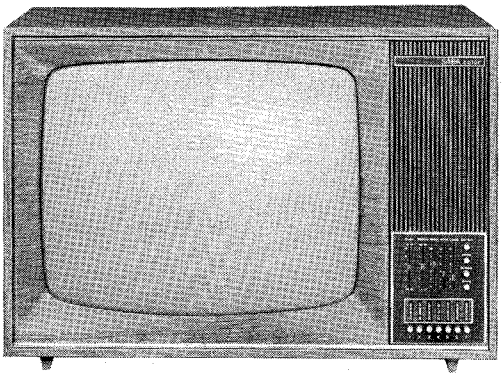
# SABA Service-Instruction

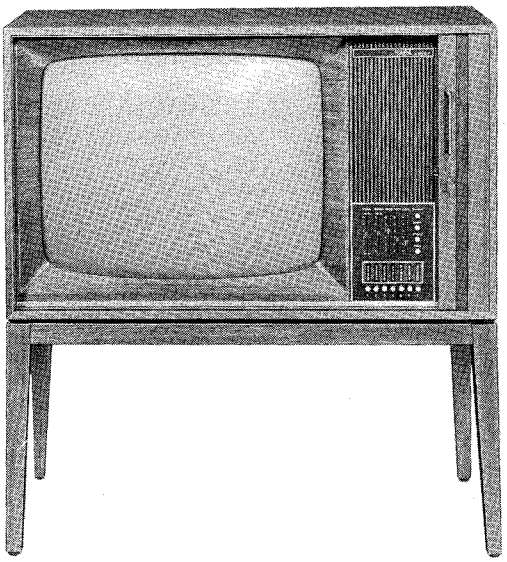
Farbfernsehen FF 006

SABA Schauinsland
**T 2500 color E**

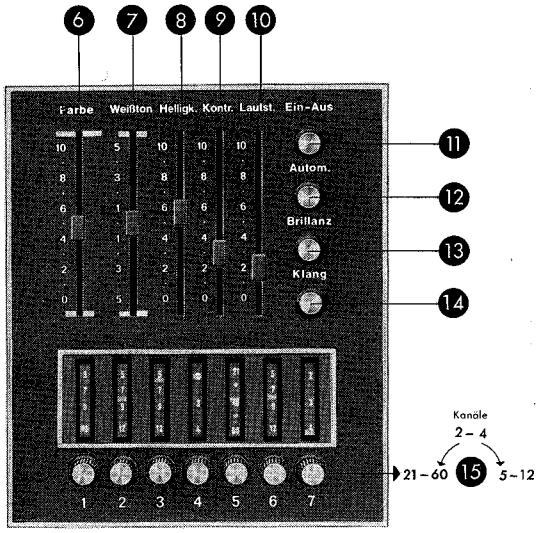
SABA Württemberg
**S 2500 color E**

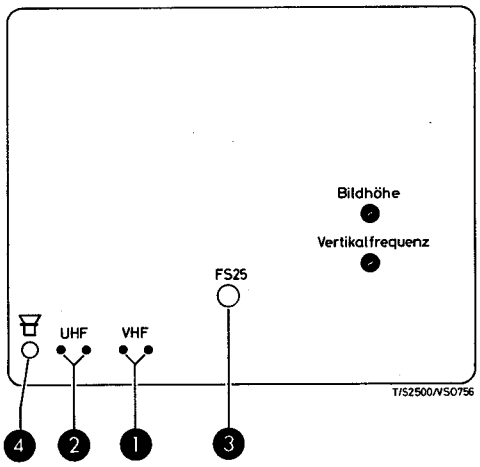


**Schauinsland T 2500 color E**



**Württemberg S 2500 color E**




## Inhalt


| | Seite |
|---|---|
| Technische Daten | 2 |
| Mechanischer Aufbau des Gerätes | 2 — 3 |
| Schaltungstechnik | 4 — 19 |
| Abgleichanleitungen: | |
| VHF-UHF-Tuner | 20 — 21 |
| Bild-ZF-Verstärker | 22 — 23 |
| Farb-Verstärker | 24 |
| Ton-ZF-Verstärker | 24 |
| Service-Einstellungen | 25 — 30 |
| Gedruckte Platten | 31 — 36 |
| Ersatzteillagepläne | 37 — 41 |
| Ersatzteillisten | 42 — 46 |
| Schaltbilder | 47 — 53 |
| Blockschaltbild | 54 |


1. Antenne VHF Kanäle 2 — 12
2. Antenne UHF Kanäle 21 — 60
3. Fernsteuerung
4. Außenlautsprecher
6. Farbe
7. Weißton
8. Helligkeit
9. Kontrast
10. Lautstärke
11. Ein – Aus
12. Automatik
13. Brillanz
14. Klang
15. Kanalwahl

## Technische Daten

**Netzanschluß**
220 V Wechselstrom

**Leistungsaufnahme**
300 Watt

**Sicherungen**
1 Stück T 1,6 A
1 Stück T 2,5 A

**Antenneneingang**
240 Ohm symmetrisch

**VHF-Bereich**
Kanäle 2— 12

**UHF-Bereich**
Kanäle 21 — 60

**Zwischenfrequenzen**

| | |
|---|---|
| Bildträger | 38,9 MHz |
| Farbträger | 34,47 MHz |
| Tonträger | 33,4 MHz |
| Ton-ZF | 5,5 MHz |

**Lautsprecher**
17 x 11,5 cm

**Röhren**
24 Röhren
A 63-11 X oder SRE A 63-16 X, ECC 82, EF 183, 5 x EF 184, EL 95, GY 501, 2 x PC 92, PCC 85, PCC 88, PCF 802, PCF 200, PCH 200, 2 x PCL 84, PCL 200, PL 504, PL 508, PL 509, PY 500.

**Transistoren**
19 Transistoren
AC 151 VII, 3 x AF 121, 2 x AF 139, 3 x AF 239 S, 2 x BC 107, 3 x BC 148 B, BC 174 B, 3 x BF 167, BF 173.

**Dioden und Gleichrichter**
70 Dioden und Gleichrichter
8xAA 118, 5xAA 119, 2xAA 133, AA 137, 2 x AA 138, 6 x BA 136, 8 x BA 170, 4 x BAY 21 S, 6 x BB 105, 2 x BY 127, BY 154, 4 x BY 135, 2 x BYX 10, E 20 C 2, 2 x E 250 C 10, MR 31, 2 x 1 N 4148, 2 x OA 91, 4 x SFD 89, 3 x SIG 1/200, SIS 37, V 40 C 2, ZF 13

| **Gehäusemaße** | **T 2500 E** | **S 2500 E** |
|---|---|---|
| Höhe | 49,5 cm | 90,0 cm |
| Breite | 75,5 cm | 84,0 cm |
| Tiefe | 33,0 cm | 37,5 cm |
| mit Rückwand und Knöpfen | 55,5 cm | 58,0 cm |
| **Gewicht** | 46 kg | 58 kg |

**Technische Besonderheiten**
Geregelter Farbverstärker (ACC)
Farbdifferenzansteuerung
Getrennte Hochspannungserzeugung
Y-Signalklemmung auf Schwarzschulter
Zwei-Diodenschaltung (Ton / Chrominanz, Luminanz)
Abstimmautomatik VHF/UHF
Integrierter Tuner mit vollelektronischer Abstimmung
7 Sendewahltasten
Klang-Taste
Brillanz-Taste
Fernbedienungsmöglichkeit für Lautstärke, Helligkeit und Farbe

Änderungen vorbehalten!

## Aufbau des Gerätes

Das Chassis ist in drei Blocks (Seitenchassis, Verstärkerchassis und Ablenkchassis) unterteilt, die einzeln herausgezogen oder herausgeschwenkt werden können, so daß alle Einzelteile ohne schwierige Ausbauarbeiten zugänglich sind.

Das Seitenchassis trägt außer dem Bedienungsteil den Combi-Tuner, den Netzteil die Ton-Endstufe mit Tonausgangstrafo sowie die Anschlußbuchsen für Antenne, Fernsteuerung und Zweitlautsprecher. Das Seitenchassis kann nach Lösen von zwei unverlierbaren Befestigungsschrauben nach hinten herausgezogen werden.

Vom Ausgang des Tuners führt eine abgeschirmte ZF-Leitung zum ZF-Verstärker. Dieser ist mit allen übrigen Verstärkerstufen auf einer großen Verstärkerplatine untergebracht, die um ihre vertikale Achse schwenkbar ist. Diese Platte enthält den Bild-ZF-Verstärker mit Diodenfilter, Abstimmautomatik, den Y- bzw. Luminanzverstärker mit Y-Verzögerungsleitung, den Ton-ZF-Verstärker, Tastregelstufe, Amplitudensieb, Farbartverstärker, PAL-Demodulator mit PAL-Verzögerungsleitung, die Synchron-Demodulatoren, Matrix, Farbdifferenz-Verstärker, Color - Killer, Burst - Verstärker, PAL - Kennung, Reaktanzstufe mit Referenz - Oszillator, Multivibrator mit PAL-Umschalter und den Blanker.

Ein vertikal herausschwenkbares Chassis enthält alle Ablenkstufen und Hilfsschaltungen für die Konvergenz sowie die getrennte Hochspannungserzeugung.
Die Regler der statischen und dynamischen Konvergenz sind nach Abnahme der Lautsprecher-Schallwand von vorn zugänglich.

Um den Service, welcher durch die Farbfernseh - Technik neue Belastungen in Kauf nehmen muß, nicht unnütz zu erschweren, wurde das Gerät 2500 color vorwiegend mit Röhren bestückt. Diese haben den Vorteil, daß sie leicht ausgewechselt werden können und daß die Funktion gerade bei dieser neuen Schaltungstechnik oft leichter zu übersehen ist, als bei einer Transistorbestückung. Transistoren wurden nur dort verwendet, wo sie funktionelle und aufbaubedingte Vorzüge haben. Natürlich mußte dabei in Kauf genommen werden, daß die Gesamt-Leistungsaufnahme etwas höher ist. Da der Hauptanteil der Leistung bei einem Farbfernsehempfänger jedoch in den Ablenkstufen und in der Hochspannungserzeugung verbraucht wird, ist der Unterschied gegenüber Geräten mit weitgehender Transistorisierung gering und kann durch entsprechende Lüftung leicht ausgeglichen werden.

# Ausbau des Gerätes

**Chassis-Ausbau**

Zum Ausschwenken der Verstärkerplatte sind die Tellerschraube ❶ zu lösen und die Rastfedern ❷ nach außen zu drücken. Die Verstärkerplatte kann nun im ausgeschwenkten Zustand mit Hilfe der Tellerschraube ❶ in jedem Öffnungswinkel arretiert werden (Abb. 1).

Das seitlich angeordnete Bedienungsteil mit dem Seitenchassis kann bei ausgeschwenktem Verstärker - Chassis nach Lösen von zwei Schrauben ❺ und Abziehen der Schiebereglerknöpfe ausgebaut werden. Die Schrauben ❺ sitzen unverlierbar in einem Führungstunnel. Damit das Seitenchassis aus dem Gehäuse ganz herausgenommen werden kann, muß die Antennenanschlußplatte nach Drücken der Verriegelung ❻ aus der Aufnahmewanne herausgezogen werden. Das Bedienungsteil bleibt im ausgebauten Zustand funktionsfähig und gestattet leichtes Reparieren.

Das Ablenkchassis läßt sich nach Lösen von einer unverlierbaren Schraube ❸ um eine horizontale Achse bis zu 90° ausschwenken und kann hierbei in einer für Reparaturzwecke günstigen Zwischenstellung, mittels der Rastfeder ❹ fixiert werden.

Die Konvergenzreglerplatte ist nach Abnahme der Lautsprecher-Schallwand von vorn zugänglich. Dazu das „SABA color"-Schild an der linken Seite greifen und abnehmen. Die Befestigungsschrauben des Lautsprechergitters lösen. Gitter abnehmen und Konvergenz-Reglerplatte bis zum Anschlag herausziehen (Abb. 2).

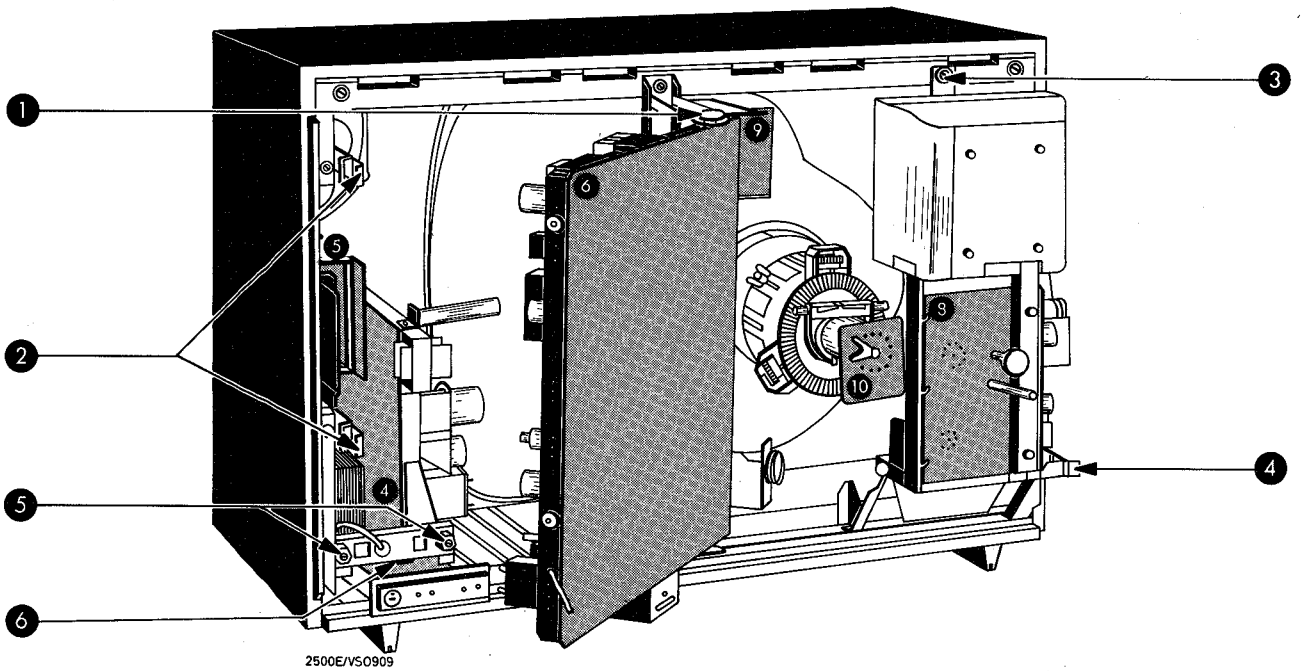



Abb. 1

**Ausbau Horizontalablenktrafo**

Der Horizontalablenktrafo ist elektrisch über eine Steckverbindung mit der gedruckten Platte verbunden und zusätzlich mechanisch gesichert. Nach Ausrichten der vier verschränkten Laschen kann der gesamte Trafo einfach abgezogen werden.

Beim Einbau des Horizontalablenktrafos sollte berücksichtigt werden, daß die Steckverbindung sehr genau und mit hoher Federspannung ausgelegt ist, damit beste Kontakteigenschaften erreicht werden. Es ist deshalb zweckmäßig, beim Aufstecken des Trafos von unten gegen die Platte zu drücken.
Danach Befestigungslaschen wieder verschränken und nach Masse eine Lötverbindung herstellen.

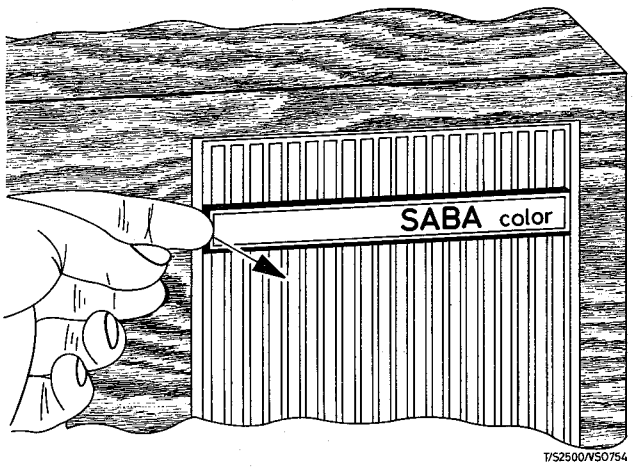



Abb. 2

**Allbandwähler**

**a) Aufbau**

Der Tuner des Gerätes ist ein elektronisch abstimmbarer Allbereichswähler. Die Senderabstimmung erfolgt mit Kapazitätsdioden und die Bereichsumschaltung mit Schaltdioden. Da jegliche Abstimm- und Umschaltmechanik entfällt, hat dieser Kanalwähler nur noch die Größe eines Filters. Die Schaltung ist auf zwei auf einer Grundplatte senkrecht stehenden Printplatten, eine für den VHF- und eine für den UHF-Teil, untergebracht. Über das Ganze ist eine Abstimmkappe gesteckt, die in der Mitte eine Trennwand hat und dadurch VHF- und UHF-Teil gegeneinander abschirmt. Die Kappe kann nach Ablöten von zwei Masse-Lötfahnen abgezogen werden. An der Kappe befindet sich ein Schieber, der durch eine Öffnung die ZF-Spule mit ihrem HF- bzw. ZF-Meßpunkt zugänglich macht.

**b) VHF-Teil**

Das Antennensignal gelangt vom Eingangsübertrager über den Tuneranschlußpunkt K an den Vorkreis. Dieser ist als Bandpaßfilter mit je einem Durchlaßbereich für Band I und Band III ausgebildet (siehe Abb. 4)

Der Bandpaß stellt bei Band I - Empfang ein T-Filter dar. (Schalter Gr 028 und Gr 029 offen): L 033, L 029, C 031 - C 033, C 032, L 031 - C 030, L 032. Bei Band III sind die Schalter Gr 028 und Gr 029 geschlossen. Dadurch ergibt sich ein T-Filter mit vorgeschaltetem Halbglied (L 033, C 029).Das Filter ist durch C 034 kapazitiv überbrückt. Der Saugkreis C 035/L 034 bewirkt eine Absenkung am Ende von Band III. Die Vorstufe ist mit dem Mesatransistor AF 239 S (T 030) bestückt und arbeitet in Basisschaltung. Von der Vorstufe gelangt das verstärkte Signal über ein fußpunktgekoppeltes Bandfilter auf

**Tuner-Vorkreis**

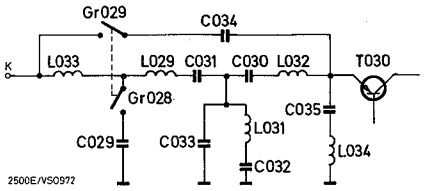



Abb. 4

den Emitter des Mischtransistors AF 139 (T 031). Für Band I sind die Spulen L 039/ L 040 und L 041 / L 042 wirksam. Die Kopplung erfolgt vorwiegend zwischen L 045 und L 046.

Bei Empfang von Band III werden L 040, L 045 und L 042, L 046, L 047 von den Dioden Gr 032 und Gr 034 kurzgeschlossen und die Bandfilterkopplung erfolgt jetzt über die Fußpunktinduktivität L 048, L 049 und L 050.

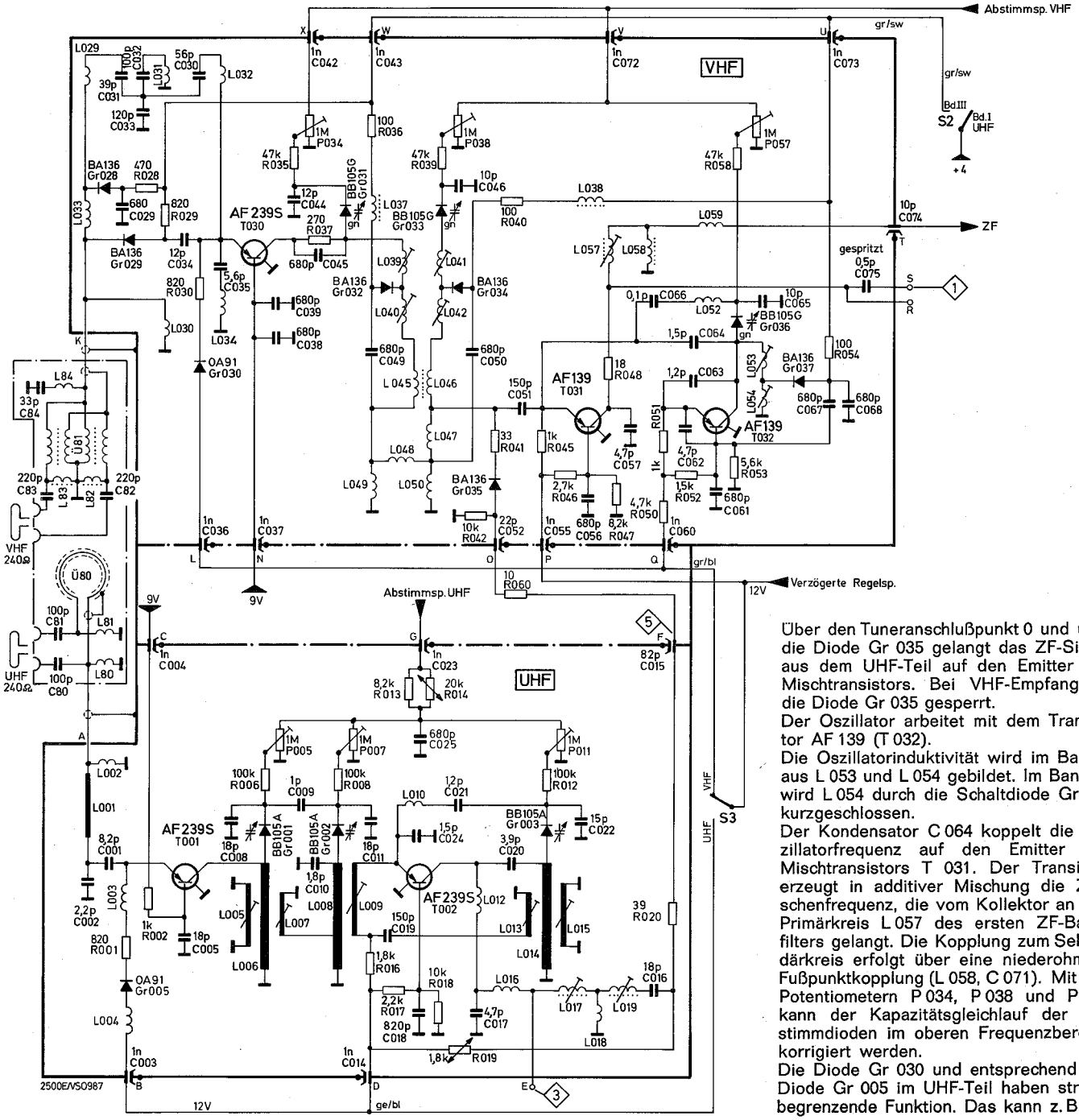



Abb. 3

Über den Tuneranschlußpunkt 0 und über die Diode Gr 035 gelangt das ZF-Signal aus dem UHF-Teil auf den Emitter des Mischtransistors. Bei VHF-Empfang ist die Diode Gr 035 gesperrt.

Der Oszillator arbeitet mit dem Transistor AF 139 (T 032).

Die Oszillatorinduktivität wird im Band I aus L 053 und L 054 gebildet. Im Band III wird L 054 durch die Schaltdiode Gr 037 kurzgeschlossen.

Der Kondensator C 064 koppelt die Oszillatorfrequenz auf den Emitter des Mischtransistors T 031. Der Transistor erzeugt in additiver Mischung die Zwischenfrequenz, die vom Kollektor an den Primärkreis L 057 des ersten ZF-Bandfilters gelangt. Die Kopplung zum Sekundärkreis erfolgt über eine niederohmige Fußpunktkopplung (L 058, C 071). Mit den Potentiometern P 034, P 038 und P 057 kann der Kapazitätsgleichlauf der Abstimmdioden im oberen Frequenzbereich korrigiert werden.

Die Diode Gr 030 und entsprechend die Diode Gr 005 im UHF-Teil haben strombegrenzende Funktion. Das kann z. B. im

folgenden Fall erforderlich werden:
Schalterstellung S 3 auf „VHF". Der Emitter des Eingangstransistors UHF (T 001) liegt über L 003, R 001, Gr 005, L 004, R 017 und R 018 an Masse. Die Basis des T 001 ist mit der Basis des T 030 über R 002 galvanisch verbunden, d. h. an der Basis des T 001 liegt auch bei Schalterstellung „UHF" Regelspannung. Es fließt also über die Basis - Emitterstrecke des T 001 ein Strom, der durch den Gleichrichter Gr 005 begrenzt wird.

**c) UHF-Teil**

Das Antennensignal gelangt vom Eingangsübertrager (Ü 80) über ein breitbandiges π-Filter (Kabel - C an A, L 001, C 002) an den Emitter des Vorstufentransistors AF 239 (T 001). Der Kollektor des T 001 ist galvanisch an den Primärkreis des UHF-Bandfilters angekoppelt. Dieses Filter besteht aus kapazitiv durchstimmbaren λ/4 Leitungen. Die Abstimmung erfolgt mit den Dioden Gr 001 und Gr 002. Die Kopplung vom Primärkreis zum Sekundärkreis erfolgt induktiv über die Spule L 007.

Der Transistor T 002 (AF 239 S) arbeitet als selbstschwingende Mischstufe. Die Rückkopplung des Oszillatorkreises auf den Eingang des Mischtransistors erfolgt auf zwei Wegen:
1. über C 021 / C 024 und L 010
2. über L 013, C 019 und L 009.

Die Abstimmung des Oszillatorkreises erfolgt mit Gr 036 (BB 105 G). Mit den Potentiometern P 005, P 007, P 011 wird der Gleichlauf der Diodenkennlinien korrigiert.
Die ZF wird am Kollektor des T 002 abgenommen und gelangt über L 012 und L 016 auf das ZF-Bandfilter (L 017, L 018, L 019). Über den Widerstand R 019 erhält die Anode der Diode Gr 035 bei UHF-Empfang + 12 V. Sie schaltet den UHF - ZF - Ausgang auf den Eingang der VHF - Mischstufe, die jetzt als ZF - Verstärker arbeitet.
Das Gerät T 2500 ist mit einer Abstimmautomatik versehen, die auf VHF und UHF eine automatische Sendernachstimmung vornimmt. Eine konstante Oszillatorfrequenz ist bei einem Farbfernsehempfänger noch wichtiger als bei einem Schwarz/Weiß-Empfänger.
Bei Schwarz / Weiß - Empfängern ist bekanntlich ein Fortlaufen des Oszillators in Richtung „angespitzt" kritisch, weil der Bildträger sehr schnell auf der Nyquistflanke nach unten wandert, wodurch das Bild stark gestört wird. Ein Verstimmen in Richtung „Fahnen" ist bei Schwarz-Weiß-Geräten nicht so kritisch. Der Bildträger wandert auf der Nyquistflanke nach oben, hohe Frequenzanteile werden dann benachteiligt, was aber im Programm oft nicht registriert wird.

Bei einer Farbübertragung muß aber außer dem Bild- und Tonträger auch der Farbträger in seiner richtigen Amplitude mit übertragen werden. Der Farbträger sitzt mit 34,47 MHz bereits auf der Flanke der ZF-Durchlaßkurve. Ein Verstimmen in Richtung „Fahnen" würde beim Farbfernsehgerät bedeuten, daß der Farbträger auf der ZF-Flanke nach unten rutscht (Siehe Abb. 5b).

Bereits bei Abweichungen, die für ein Schwarz/Weiß-Bild ohne Bedeutung sind, werden die Farben entweder stark entsättigt oder die Farbübertragung fällt ganz aus. Hat sich dagegen die Oszillatorfrequenz nach oben hin geändert, (Feinabstimmung auf „anspitzen") so nimmt die Amplitude des Farbträgers und damit auch die Farbsättigung zu (Abb. 5c).

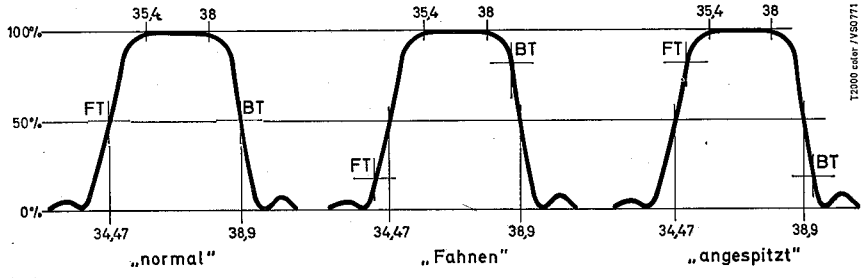



Abb. 5 a b c

**Bild-ZF-Verstärker**

Der Bild - ZF- Verstärker ist im wesentlichen der gleiche, wie er aus den Schwarz/Weiß-Geräten bekannt ist. Die Bild-ZF gelangt vom Tuner über ein Eingangsfilter (L 057) im Tunerausgang sowie L 101 und L 102 im ersten ZF-Filter an das Gitter der Regelröhre EF 183 (Rö 101). Es folgen zwei Transistorstufen mit den Transistoren BF 167 und BF 173. Durch diese Bestückung können bereits in der Zwischenfrequenz hohe Verstärkungswerte erzielt werden. Außerdem hat der BF 173 einen großen Aussteuerungsbereich. Dies ist wichtig, damit keine pegelabhängigen Amplitudenfehler auftreten. Die Folge wären vom Leuchtdichtewert abhängige Farbsättigungsfehler. (Kontrolle: Am Meßpunkt ◇13◇ muß das Oszillogramm des EBU-Testbildes beim gelben und blauen Farbbalken gleichgroße Farbsignal-Amplituden haben.) Für das Leuchtdichte-Signal Uy ist ein eigener Gleichrichter (Gr 127) vorgesehen. Durch vorgeschaltete Sperrkreise L 128 wie auch L 91 (Fi 1a) wird die Tonträgerfrequenz (33,4 MHz) unterdrückt, um eine Moirébildung zwischen Ton- und Farbträger (1,07 MHz) zu vermeiden.
Dieses Moiré fällt in den Bereich des Luminanzverstärkers und würde als Streifenmuster auf dem Bildschirm sichtbar werden. Über L 126/127 gelangt die Bild-ZF an die Diode Gr 126. Das an dieser Diode entstehende FBAS-Signal wird im Transistor AF 121 (T 71) vorverstärkt. Am Kollektor ist sowohl der Ton-ZF-Verstärker als auch der Chrominanzverstärker angeschlossen.
Vor der Diode Gr 127 wird die ZF-Spannung für das Diskriminatorfilter der Abstimmautomatik abgegriffen.
Die ZF-Durchlaßkurve bis zur Uy-Diode Meßpunkt ◇12◇ verläuft entspr. Abb. 5a
Die Tonflanke hat eine Steigung, die der der Nyquistflanke entspricht. Der Farbträger (34,5 MHz) liegt auf der Mitte der Tonflanke.

Dies hat folgenden Grund:
Durch die Anwendung des Restseitenbandverfahrens entstehen bei linearer Gleichrichtung und hohen Modulationsgraden Modulationsverzerrungen, die ein Übersprechen des Chrominanzsignals auf das Luminanzsignal zur Folge haben. Durch die Absenkung des Farbträgers um 6 dB wird das Übersprechen stark reduziert.

**Ton-ZF- und NF-Verstärker**

Ton-ZF- und NF-Verstärker unterscheiden sich im Aufbau praktisch nicht von denen der heutigen Schwarz/Weiß-Geräte. An der Tondiode Gr 126 entsteht durch die Mischung des Bildträgers (38,9 MHz) und des Tonträgers (33,4 MHz) die Intercarrierfrequenz (5,5 MHz). Diese durchläuft einen 2-stufigen, mit den Transistoren T 161 (AF 121) und T 171 (AF 121), bestückten Ton-ZF-Verstärker. Im anschließenden Ratiodetektor wird in bekannter Weise die Ton-NF gewonnen. Über den Klangschalter und Lautstärkeregler gelangt die NF in den Niederfrequenzverstärker, der mit dem Transistor T 11 (BC 148 B) und der Leistungsendröhre EL 95 (Rö 21) bestückt ist. Am Steuergitter der Endröhre wird das Einschaltbrummen unterdrückt: Der Fußpunkt des Gitterableitwiderstandes R 18 ist über R 16 an die neg. Spannung —20 Volt gelegt. Dadurch ist sowohl die Diode Gr 11 als auch die Endröhre EL 95 gesperrt. Wenn die Röhren warm sind und sich die Hochspannung aufbaut, dann wird aus dem Spannungsteiler R 656 (VDR), P 551, R 564, R 16 eine pos. Spannung entnommen, die die neg. Spannung aufhebt. Die Diode Gr 11 wird leitend und legt den Fußpunkt des Gitterableitwiderstandes an Masse. Die EL 95 wird geöffnet.

**Entmagnetisierungsautomatik**

Die Farbreinheit und Konvergenz einer Farbfernseh-Bildröhre ist stark abhängig von magnetischen Fremdfeldern. Deshalb umgibt man den Bildröhrenkonus mit einer ferromagnetischen Abschirmung. Diese Abschirmung, wie auch die Lochmaske und Chassisteile, können jedoch durch äußere Magnetfelder (z. B. Erdfeld) aufmagnetisiert werden.
Zur Entmagnetisierung dieser Eisenteile hat man zwischen der Bildröhre und der magnetischen Abschirmkappe zwei in Serie geschaltete Spulen angebracht, die bei jedem Einschalten des Empfängers von einem großen Wechselstrom durchflossen werden, der langsam abklingt. Beim T/S 2500 color fließt der Einschaltstromstoß des Heizkreises durch die Entmagnetisierungsspulen. Parallel zu den Spulen liegt ein NTC-Widerstand, der im Betriebszustand einen Widerstandswert von 7 Ohm annimmt. Da der Spulenwiderstand etwa 100 Ohm beträgt, fließt der Heizstrom dann fast nur noch über den NTC-Widerstand R 220. Der beim Einschalten des Gerätes durch die Spulen fließende Wechselstrom beträgt 1,5 A und klingt langsam auf 25 mA ab. Dieser Reststrom wird durch einen entgegengesetzten Strom einer Kompensationswicklung, die an einer Wechselspannung von 6,3 V liegt, kompensiert (siehe Abb. 6).

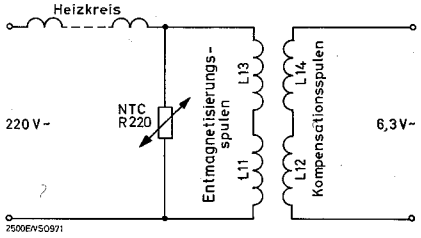



Abb. 6

Während des Entmagnetisierungsvorganges bildet sich innerhalb der Abschirmkappe ein Gegenfeld, mit dem das ursprüngliche Störfeld zu Null kompensiert wird.

**Luminanzverstärker**

Über die Spulen L 133, L 134, L 141, welche zusammen mit C 137 zur Korrektur des Frequenzganges und zur Unterdrückung von ZF-Oberwellen vorgesehen sind, gelangt das Y-Signal an die Y-Vorstufe EF 184 (Rö 202). Die Spannungsverstärkung ist für das an der Katode abgegriffene Y-Signal kleiner als 1. Hier erfolgt die Anpassung an die Y-Verzögerungsleitung L 202.
Bekanntlich wird das Leuchtdichte- bzw. Y-Signal mit einer Bandbreite von 5 MHz und das Farbartsignal mit einer Bandbreite von ca. 1,2 MHz übertragen. Unterschiedliche Bandbreiten haben unterschiedliche Laufzeiten zur Folge und diese würden zu einer zeitlichen Verschiebung zwischen Farb- und Schwarz/Weiß-Bildinhalt führen. Die Y-Verzögerungsleitung 202 gleicht diese Laufzeitunterschiede (ca. 0,8 $\mu$s) aus. Dadurch gelingt es, die Mitten von Signalsprüngen im Leuchtdichte- und im Farbartkanal zur Deckung zu bringen. Die Widerstände R 207 und R 208 bilden den Abschluß-Widerstand der Y - Verzögerungsleitung. An der Katode der Y-Vorstufe EF 184 liegt ein abschaltbarer 4,43 MHz-Saugkreis, der Reste des Farbträgers und seine Seitenbandspektren aus dem Leuchtdichte-Signal entfernt. Der Saugkreis wird gebildet durch L 201 und C 194. C 202 wird durch die Diode BA 170 (Gr 191) dazugeschaltet. Die Anode der Schaltdiode BA 170 liegt unmittelbar an + 2 (240 V). Die Katode der Diode liegt über R 196 (6,8 K) hinter dem Siebwiderstand (2,2 K / R 278) für die Anodenspannung der Farbverstärker-Endröhre PCL 84 (Rö 271). Bei Schwarz/Weiß-Empfang ist die Farbverstärker-Endstufe gekillt, d. h. an beiden Enden von R 278 liegt die Spannung 204 Volt. Da zwischen Anode und Katode der Schaltdiode keine Gleichspannung liegt, ist die Diode offen. Bei Farbempfang fällt die Spannung an R 278 auf 170 V ab, die Diode zieht Strom und schaltet C 202 an die Betriebsspannung +204 V, d.h. für Hochfrequenz an Masse.

**Amplitudengang des Y-Verstärkers**

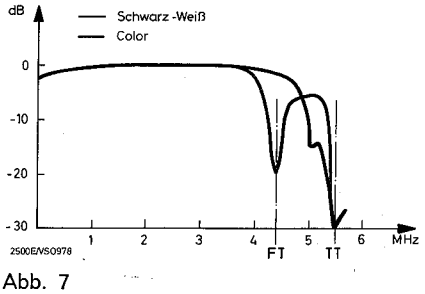



Abb. 7

**Luminanzverstärker**

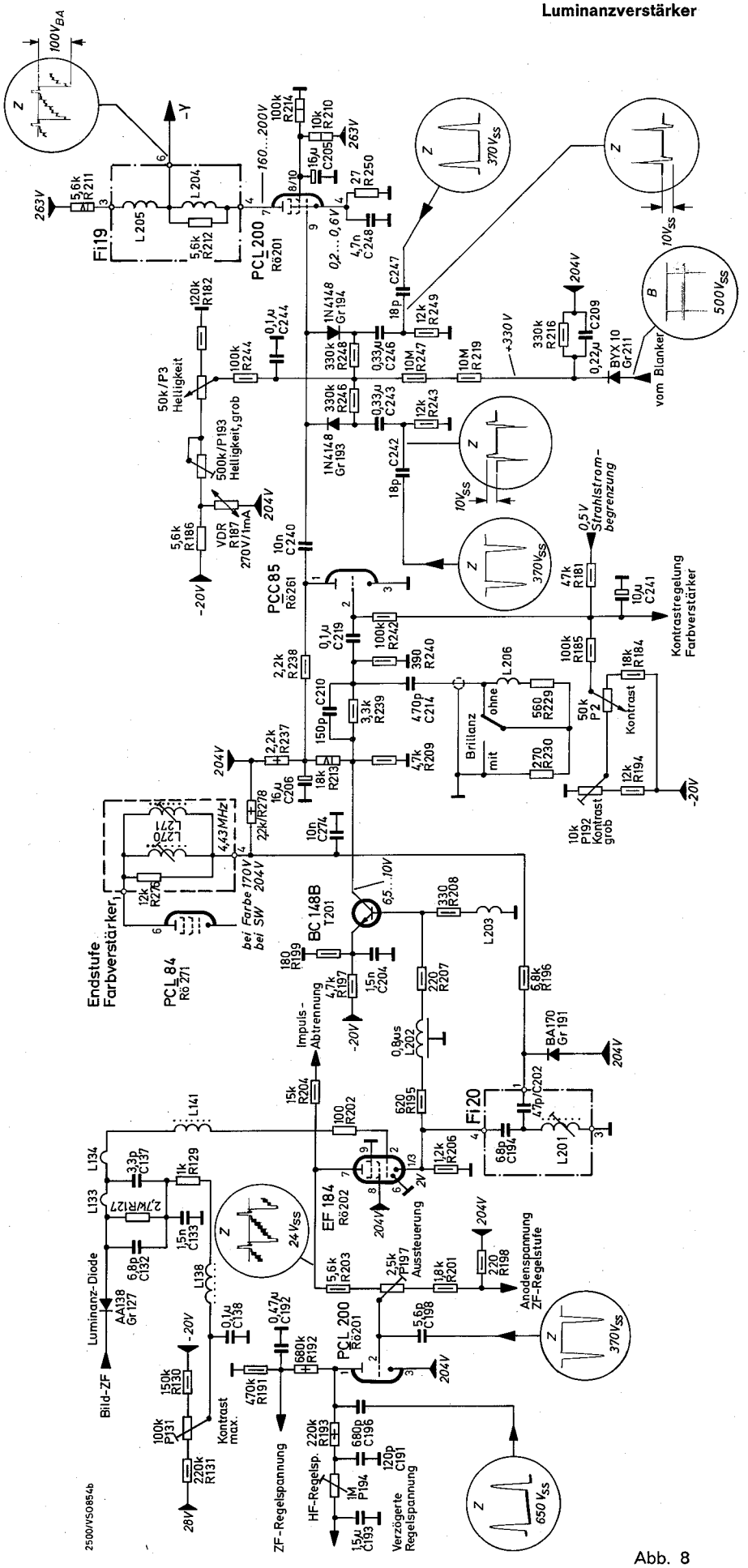



Abb. 8

L 201 wird so abgeglichen, daß bei leitender Diode die Saugkreis - Resonanz 4,43 MHz ist. Das Verhältnis C 210 zu C 211 wurde so gewählt, daß bei gesperrter Diode die Saugkreis-Resonanz auf etwa 5,5 MHz wandert und eine zusätzliche Tonträger - Unterdrückung ergibt. Außerdem wird dann die Video-Bandbreite voll übertragen.

Der Y-Vorstufe folgen zwei weitere Stufen, bestehend aus dem Transistor T 201 und der einen Triode der PCC 85, Rö 261. Zwischen Kollektor T 201 und Gitter PCC 85 liegt ein frequenzabhängiger Spannungsteiler: C 210, R 239, R 240, R 210, L 206 und R 214. Der Spannungsteiler bevorzugt die hohen Frequenzen oberhalb 3 MHz. Die Höhe der Anhebung kann durch die Brillanztaste gewählt werden. Der Transistor T 201 trennt den Spannungsteiler vom Abschlußwiderstand der Y-Laufzeitleitung und gleicht den durch den Spannungsteiler bedingten Verstärkungsverlust aus.

Die Röhre PCC 85 (Rö 261) dient zur Kontrastregelung. Bekanntlich muß man, wenn man den Kontrast, d. h. die Luminanzverstärkung ändert, die Chrominanzverstärkung in demselben Verhältnis ändern, damit das an den Katoden der Bildröhre wirksame Y und das im Differenzsignal enthaltene Y einander gleich bleiben. Die beiden Systeme der PCC 85 haben dieselbe Kennlinie und erhalten aus einem gemeinsamen Spannungsteiler (R 194, P 192, P 2, R 184, R 181) dieselbe Vorspannung. Das eine System liegt im Luminanz-, das andere im Chrominanzverstärker. Der Regler P 131 (Kontrast max.) verändert den Arbeitspunkt der Y-Vorstufe, damit die Aussteuerung der Tastregelstufe und die ZF-Verstärkung. Zwischen Anode PCC 85 und Gitter Y-Endstufe liegt der Koppelkondensator C 240. Es muß also der Schwarzwert wieder eingeführt werden. Dies geschieht mit Hilfe der Klemmdioden Gr 193 und Gr 194. Ein positiver Zeilenimpuls (370 $V_{ss}$) wird durch C 247 und R 249 differenziert und der Katode vom Gr 194 zugeführt. Die zweite, negative Nadel des differenzierten Impulses fällt zeitlich mit der hinteren Schwarzschulter zusammen. Die Diode wird leitend und klemmt das Steuergitter der Y-Endstufe an den Schleifer des Helligkeitsreglers. Entsprechend wird ein negativer Zeilenimpuls (ebenfalls 370 $V_{ss}$) durch C 242 und R 243 differenziert. Die zweite, diesmal positive Nadel macht Gr 193 leitend und klemmt ebenfalls Steuergitter an Schleifer. Gr 193, Gr 194, R 246 und R 248 bilden eine Brücke, in deren Diagonale die Gleichspannungskomponenten der Impulse kompensiert werden. Mit dem Helligkeitsregler P 3 wird die Gittervorspannung der Y-Endstufe PCL 200 verändert. Damit ändert sich deren Anodenstrom und — da Y-Endröhre und Bildröhre galvanisch gekoppelt — die Katodenspannung der Bildröhre.

Am Gitter der Y-Endröhre PCL 200 befindet sich eine Schutzschaltung, welche ein Einbrennen des Bildschirmes bei Ausfall der Vertikalablenkung verhindert. Diese Schutzschaltung wird gebildet durch die Diode Gr 211, die vertikale Rücklaufimpulse erhält und gleichgerichtet. Die

**Ansteuerung der Bildröhre**

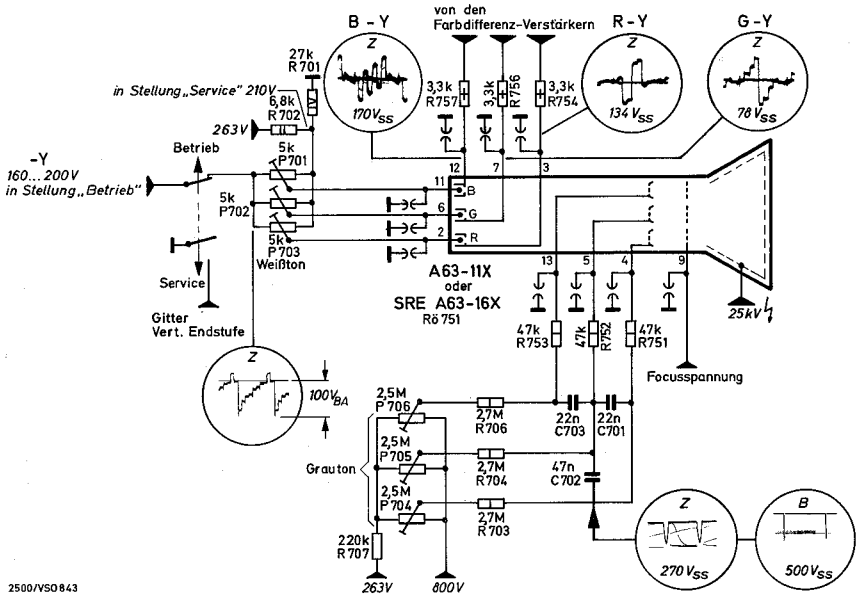



Abb. 9

Diode ist so gepolt, daß eine positive Gleichspannung entsteht, die ebenfalls dem Steuergitter der Y-Endstufe zugeführt wird. Bei Ausfall der Vertikalablenkung verschwinden die Impulse und damit die Gleichspannung. Der Arbeitspunkt der Y-Endröhre wird dadurch soweit ins Negative verschoben, daß über die ansteigende Anodenspannung der Y-Endröhre die Bildröhre dunkel gesteuert wird.

### Ansteuerung der Bildröhre

Das Gerät 2500 color ist mit der Farbbildröhre A 63-11 X bestückt. Der durch die Lochmaske bedingte Elektronenstrahl-Verlust wird durch größere Hochspannung (25 kV) und durch höheren Strahlstrom (max. 1,5 mA) ausgeglichen.
Die Steuerung der einzelnen Elektronenstrahlsysteme kann wie bei Schwarz-Weiß-Bildröhren an den Katoden oder an den Steuergittern erfolgen. Beim Gerät 2500 color werden die Steuergitter mit den Farbdifferenzsignalen (R—Y, G—Y, B—Y) und die Katoden mit dem Leuchtdichtesignal (—Y) angesteuert. Dadurch ergeben sich folgende resultierende Steuersignale:

(R—Y) — (—Y) = R
(G—Y) — (—Y) = G
(B—Y) — (—Y) = B

Die Decodierung der drei Farbdifferenzsignale in die Farbauszugssignale R, G und B erfolgt bei der Farbdifferenzansteuerung in der Farbbildröhre.

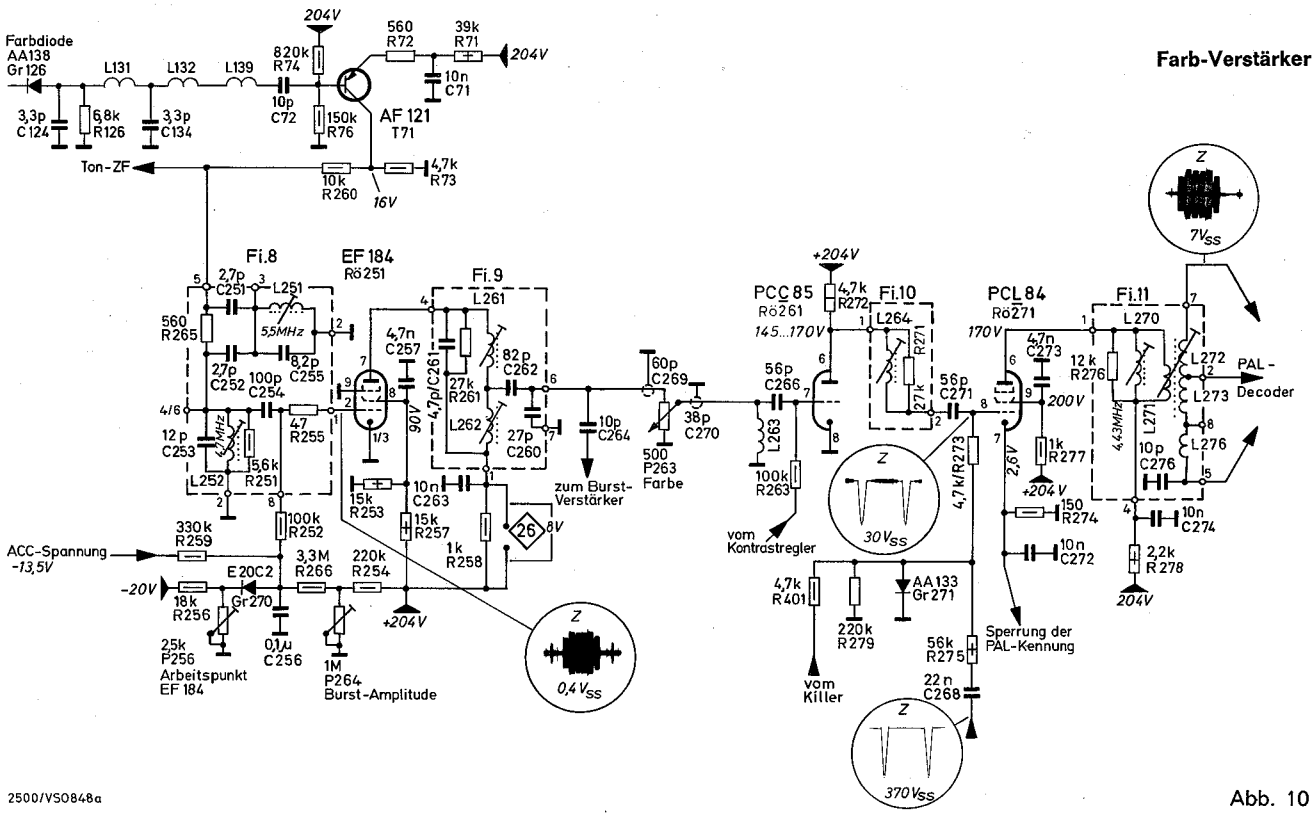
Bei der Wiedergabe einer Schwarz/Weiß-Sendung werden die drei Katoden der Farbbildröhre nur mit dem Leuchtdichtesignal (—Y) angesteuert, da durch die Sperrung des Farbverstärkers keine Farbdifferenzsignale vorhanden sind.
Gegenüber Schwarz/Weiß-Geräten wird die Farbbildröhre während des Zeilen- und Bildrücklaufes nicht an den Steuergittern sondern an den Schirmgittern dunkel getastet. Die Austast-Impulse gelangen vom Blanker über die Kondensatoren C 701, C 702 und C 703 an die Schirmgitter.

Die elektrostatische Fokussierung erfolgt am Gitter 3 der Farbbildröhre mit einer einstellbaren Fokusspannung in Höhe von 4,5 bis 5,5 kV. Bei der Wiedergabe von Schwarz/Weiß-Bildern ist es wichtig, daß dieselben in allen Bildteilen — vom dunkelsten Grau bis zum Spitzenweiß — unbunt sind. Bei der Einstellung der Arbeitspunkte für die drei Kanonen muß man zwei Umstände berücksichtigen:

1. Den etwas unterschiedlichen Wirkungsgrad der drei Phosphore.
   Er wird ausgeglichen durch entsprechende Wahl der Schirmgitterspannung für Rot, Grün und Blau. Diese wird für jede Kanone so eingestellt, daß bei einer durch einen Service-Schalter fest vorgegebenen Katodenspannung der jeweilige Phosphor gerade zu leuchten beginnt (Grauabgleich). Um den Leuchteinsatz besser beobachten zu können, schaltet der Service-Schalter außerdem die Vertikalablenkung aus.
2. Den unterschiedlichen Verlauf der 3 Kennlinien (Strahlstrom-Abhängigkeit von Katodenspannung).
   Die drei Kennlinien werden durch geringfügige Veränderungen der jeweiligen Katodengleichspannung aneinander angeglichen (Weißabgleich).

### Leuchtfleck-Unterdrückung

Während die Betriebsspannungen + 1, + 2 und + 3 sowie die Boosterspannung relativ große Entlade-Zeitkonstanten haben, bricht die Betriebsspannung — 1 schnell zusammen. Am Helligkeitsregler (P 3) wird ein Teil dieser Spannung — 1 abgegriffen und dem Gitter der Y-Endstufe (PCL 200/Rö 201) zugeführt. Bricht also die Spannung — 1 zusammen, dann läuft der Anodenstrom der Y-Endstufe hoch und die Anodenspannung der Endstufe, die etwa identisch ist mit der Katodenspannung der Bildröhre, bricht zusammen. Die Folge ist ein großer Strahlstrom, der die Ladekapazität der Hochspannung entlädt.




2500/VS0848a

Abb. 10

### Farbverstärker

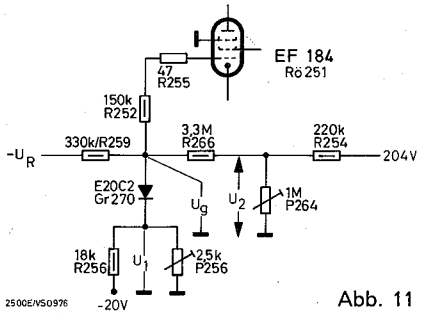
Am Kollektor des T 71 wird das FBAS-Signal abgenommen und über ein Brükken-T-Filter der geregelten Stufe Rö 251 (EF 184) zugeführt. Das Brücken-T-Filter R 265, C 251, C 252, L 251 und C 255 sperrt 5,5 MHz mit etwa 35 dB. Der Vorkreis L 252 ist auf 4,7 MHz abgestimmt und trennt damit vom FBAS-Signal den Luminanz-(Y)-Anteil und den Synchronimpuls ab. Nur Farbsignal und Burst bleiben am Kreis stehen. Im Anodenkreis der EF 184 liegt ein sehr fest gekoppeltes Bandfilter (L 261, L 262) mit den Höckerfrequenzen 3,7 MHz und 5,2 MHz. An einem kapazitiven Abgriff des Sekundärkreises ist der Burst-Verstärker und der Farbsättigungsregler angeschlossen. Es folgt die im Abschnitt „Luminanzverstärker" bereits beschriebene PCC 85 (Rö 261).

Die **eine** Triode dieser Doppelröhre dient der Kontrastregelung, die zweite Triode regelt parallel zum Kontrast die Farbsättigung. Die Farbverstärker-Endstufe ist mit der PCL 84 (Rö 271) bestückt. An das Gitter wird über R 401 die Killerspannung angelegt. Ferner liegt am Gitter über R 275 und C 268 der negative Zeilenrücklaufimpuls, um den Burst aus dem Farbsignal auszutasten. Die Diode Gr 271 klemmt die Impulsbasis an Masse. Der Ausgangskreis L 270 wird genau auf 4,43 MHz abgestimmt. Er darf nicht zur Korrektur der Durchlaßkurve herangezogen werden, weil sonst die Anpassung der Verzögerungsleitung gestört wird. Dadurch, daß der Farbträger (ZF-Ebene - 34,47 MHz) am oberen Ende der Tonflanke der ZF-Kurve liegt, werden die hohen Frequenzen des Farbkanals benachteiligt. Der Farbverstärker wird so abgeglichen, daß sein Frequenzgang den Frequenzgang des ZF-Verstärkers kompensiert. Der Ausgangsübertrager (L 271, L 272, L 273, L 276) paßt den Resonanzwiderstand des Ausgangskreises (L 270) an den Wellenwiderstand der PAL-Leitung (L 275) an. Die Mitte der Sekundärwicklung ist mit Masse verbunden, so daß man an den Filteranschlüssen 5 bzw. 7 ein positives bzw. negatives Ausgangssignal erhält.

Um unabhängig zu sein vom Abstimmpunkt der Abstimmautomatik oder von zu kleiner Farb- und Burstamplitude im FBAS-Signal, hervorgerufen u. U. durch zu schmalbandige Vorverstärkung (Tuner, ZF - Verstärker, Antennenanlage), wird der Farbverstärker geregelt. Die Regelspannung wird durch Gleichrichtung des verstärkten Burstes gewonnen und über R 259 und R 252 dem Gitter der ersten Farbverstärkerstufe EF 184 (Rö 251) zugeführt. An der Diode Gr 270 liegen drei Spannungsquellen:

1. An der Diodenkatode eine negative niederohmige Spannung (P 256-2,5 K).
2. An der Dioden-Anode eine positive Spannung mit hohem Innenwiderstand (R 266 - 3,3 M).
3. Ebenfalls an der Anode die negative Regelspannung (R 259 - 330 K).

Bei Schwarz / Weiß - Empfang ist — da keine Regelspannung vorhanden — die Diode Gr 270 leitend. Man kann mit P 256 den Ruhearbeitspunkt der EF 184 auf 8 mA Anodenstrom einstellen. Die positive Diodenspannung ist unwirksam, sie bricht an der leitenden Diode und P 256 zusammen.




2500E/VS0976

Abb. 11

Wenn bei Farbempfang die Feldstärke und damit auch die Farbregelspannung genügend groß ist, sperrt die Diode und die Gittervorspannung ergibt sich wie folgt:

$$U_G \sim U_R + (U_2 + U_R) \frac{R_{259}}{R_{259} + R_{266}}$$

Mit P 264 beeinflußt man $U_2$ und damit den Einsatz der Regelung:
Die Diode sperrt, wenn $U_G = U_1$:

$$- U_R + \frac{R_{259}}{R_{266} + R_{259}} (U_2 + U_R) = U_1$$

### PAL-Demulator

Bekanntlich besteht das Farbartsignal aus zwei um 90° gegeneinander phasenverschobenen Farbträgerschwingungen, die mit den Farbdifferenzsignalen V und U amplituden-moduliert sind, wobei der Träger unterdrückt ist und das $F_V$-Signal zeilenweise um 180° geschaltet wird. Die Abb. 13 zeigt, daß die mit U modulierte Farbträgerschwingung eine konstante Phasenlage aufweist, während die um 90° verschobene und mit V modulierte Schwingung die Phase von Zeile zu Zeile um 180° ändert. Mit Hilfe der PAL-Verzögerungsleitung werden im Empfänger aus dem Farbsignal F die beiden Komponenten $F_U$ und $F_V$ gewonnen. Die Verzögerungsleitung verzögert das Farbartsignal F um eine Zeilendauer. Dadurch stehen für die PAL-Decodierung zu jeder Zeit die Farbartsignale von zwei aufeinanderfolgenden Zeilen gleichzeitig zur Verfügung. Durch Addition bzw. Subtraktion des Signals am Eingang der Verzögerungsleitung und vom verzögerten Signal am Ausgang der Leitung wird das Farbsignal F in die Komponenten $+F_U$ und $\pm F_V$ aufgespalten.

Die Verzögerungsleitung (L 275) besteht aus einem Glasstab, an dessen Stirnseiten piezoelektrische Wandler angebracht sind. Das Farbartsignal wird in dem Ein-

## PAL-Decoder

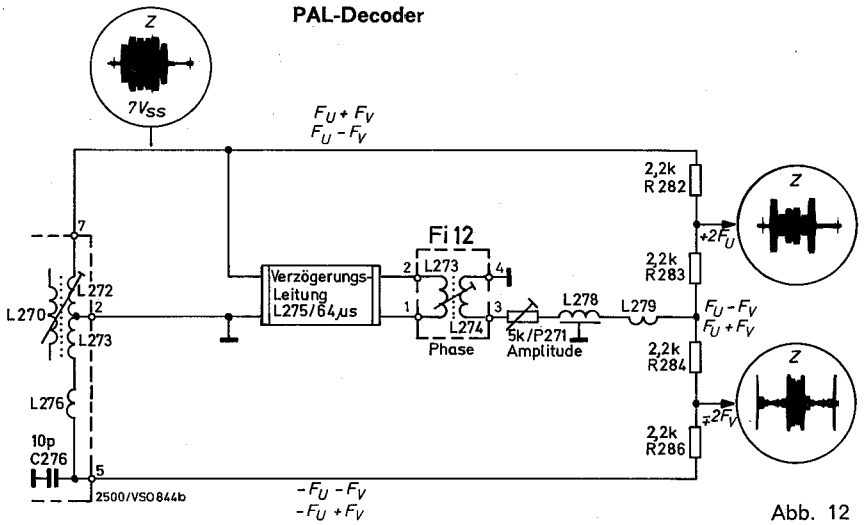



Abb. 12

| Zeile | Widerstandsmatrix R 282/283 | Widerstandsmatrix R 284/286 |
|---|---|---|
| n | $\frac{F_U + F_V}{F_U - F_V}$ / $2\ F_U$ | $\frac{F_U - F_V}{-F_U - F_V}$ / $-2\ F_V$ |
| n + 1 | $\frac{F_U - F_V}{F_U + F_V}$ / $2\ F_U$ | $\frac{F_U + F_V}{-F_U + F_V}$ / $+2\ F_V$ |

gangswandler in eine Ultraschallschwingung umgewandelt, im Glasstab um etwa 64 µs verzögert und im Ausgangswandler wieder in eine elektrische Schwingung umgewandelt. Der niederohmige Ausgang der Verzögerungsleitung wird mit dem Filter Fi 12 an die Additionsglieder R 282 bis R 286 angepaßt. L 278 bringt das komplette Lautzeitglied auf den Sollwert von 63,943 µs. Der exakte Abgleich der Phase wird mit L 273/274 vorgenommen. Der Abgleich der Amplitude geschieht mit P 271 (siehe Service-Einstellungen Seite 29).

An der Widerstandsmatrix R 282 / R 283 werden das verzögerte und das direkte Signal addiert und man erhält in jeder Zeile $F_U$ mit gleicher Phasenlage. An der Widerstandsmatrix R 284 / 286 werden das verzögerte und das um 180° phasengedrehte direkte Signal addiert und man erhält von Zeile zu Zeile das $F_V$-Signal, einmal mit positivem und einmal mit negativem Vorzeichen, d. h. das $F_V$-Signal wird von Zeile zu Zeile um 180° in der Phase geschaltet. Um aus dem ± $F_V$ das videofrequente Ausgangssignal $F_V$ zurückzugewinnen, wird der dem $F_V$-Demodulator zugeführte Referenzträger ebenfalls um 180° in der Phase geschaltet.

Durch die Addition der direkten und verzögerten Zeile können sich Phasenfehler nicht mehr als Farbtonänderungen auswirken, sondern werden in kleine Farbsättigungsfehler umgewandelt, die kaum bemerkbar sind.

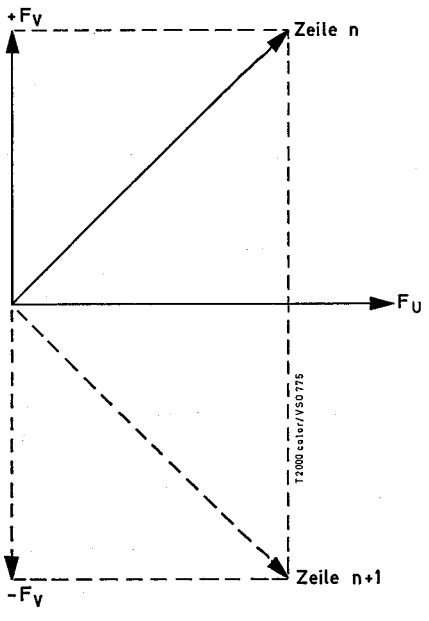



Abb. 13

## Synchron-Demodulatoren

Die im PAL-Demodulator bereits getrennten trägerfrequenten Farbartsignale $F_U$ und ± $F_V$ werden zunächst einer Transistorstufe zugeführt, die in Kollektor-Basis-Schaltung betrieben wird und zur Entkopplung zwischen PAL-Demodulator und Synchron-Demodulator dient. In den nachfolgenden Synchron-Demodulatoren werden die trägerfrequenten Signale zu videofrequenten Farbdifferenz - Signalen demoduliert. Da aus Gründen der Kompatibilität beim Sender der Farbträger unterdrückt wird, muß er im Empfänger als sogenannter Referenzträger wiedererzeugt und in der jeweils richtigen Phase den Synchron-Demodulatoren zugeführt werden.
Die Wirkungsweise der Synchron-Demodulatoren soll anhand von Abb. 15 beschrieben werden.

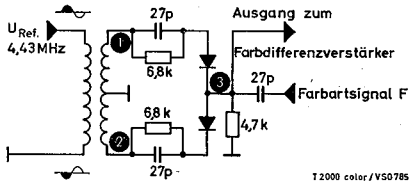



Abb. 15

In der vorliegenden Schaltung arbeiten die Synchron-Demodulatoren als Spitzengleichrichter. Dazu muß die Amplitude des Referenzträgers um ein Vielfaches größer sein, als die Amplitude des trägerfrequenten Farbdifferenzsignales. Der Referenzträger wird einem Transformator zugeführt, dessen Sekundärwicklung symmetrisch zur Masse liegt. An den „heißen" Enden ❶ und ❷ ist über je einen Ladekondensator je eine Diode angeschlossen. Beide Dioden liegen zusammen an Punkt ❸. Ebenfalls an Punkt ❸ wird das trägerfrequente Farbartsignal zugeführt.
Hat der Referenzträger an den Punkten ❶ und ❷ die Amplitude U und ist kein Farbartsignal vorhanden, dann entsteht an der Anode der oberen Diode die Richtspannung —U und an der Katode der unteren Diode die Spannung + U . Am Punkt ❸ (am Ende der Brückendiagonale) liegt dann die Spannung 0 Volt. Gelangt an Punkt ❸ zusätzlich das trägerfrequente Farbartsignal, so wird die-

## Synchron-Demodulator U

2500E/VSO970

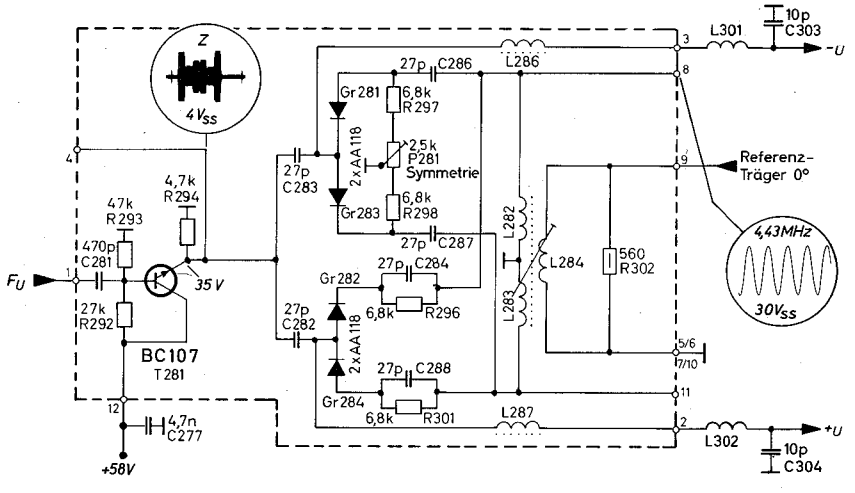



Abb. 14

**Synchron-Demodulator V**

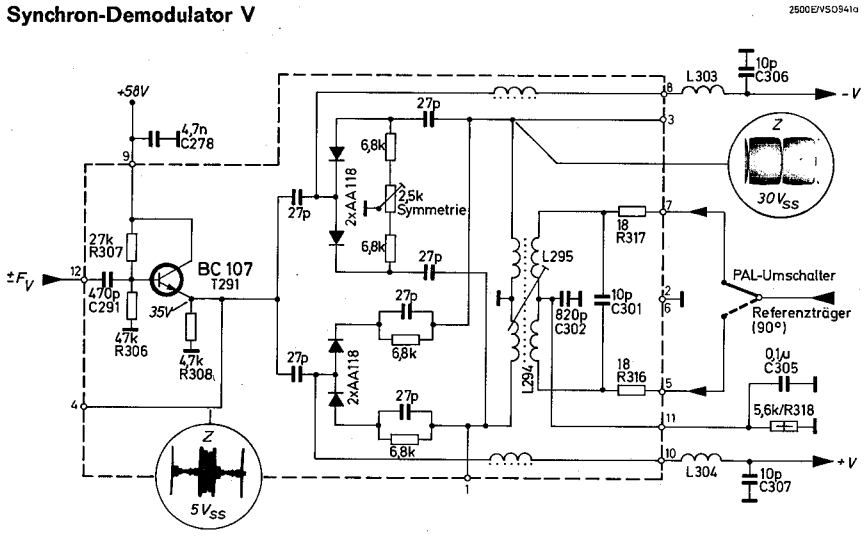



Abb. 16

ses Signal in dem Zeitpunkt, wo der Referenzträger sein Maximum durchläuft, über die leitenden Dioden an Masse geklemmt. Durch die Klemmung bleibt der Mittelwert des Farbartsignals nicht gleich 0, sondern schwankt entsprechend den im Augenblick der Klemmung vorhandenen Amplituden des Farbartsignals um den Wert 0.
Diese videofrequenten Schwankungen werden durch das Siebglied L 286, L 301 und C 303 (Abb. 14) von der überlagernden Hochfrequenz befreit und gelangen zum Gitter der Farbdifferenzverstärkerröhre.

Entsprechend der Quadraturmodulation im Sender ist im Empfänger je ein Synchron-Demodulator für die $F_V$- und $F_U$-Komponente vorhanden, wobei dem U-Synchron-Demodulator ein Referenzträger mit der Phasenlage 0° und dem V-Synchron-Demodulator ein Referenzträger mit der Phasenlage 90° zugeführt wird. Der dem V-Synchron-Demodulator zugeführte Referenzträger wird außerdem von Zeile zu Zeile durch den PAL-Umschalter in der Phase um 180° geschaltet, so daß er einmal mit 90° und einmal mit 270° Phase anliegt.

Der U-Demodulator wie auch der V-Demodulator ist spiegelbildlich doppelt aufgebaut. Im oberen Teil der Synchron-Demodulatoren werden die —U und —V-Signale gebildet, welche in den Farbdifferenzverstärkerstufen um 180° gedreht werden und als +U und +V an die Wehnelt der Bildröhre gelangen.
Im unteren Teil entsteht das +U und +V-Signal zur Bildung des —(G-Y)-Signals (siehe Farbdifferenzverstärker).

**Farb-Differenzverstärker**

Man unterscheidet zwei Arten der Farbbildröhrenansteuerung:
Die RGB-Ansteuerung und die Farbdifferenzansteuerung.
Bei der RGB - Ansteuerung werden die Farbartsignale $U_R$, $U_G$ und $U_B$ nach der Decodierung in der Matrix den zugeordneten Katoden oder Wehneltzylindern der Farbbildröhre zugeführt.
Bei der Farbdifferenzansteuerung wird das Helligkeitssignal Uy den drei Katoden und die Farbdifferenzsignale $U_{R-Y}$, $U_{G-Y}$ und $U_{B-Y}$ werden den zugeordneten Wehneltzylindern zugeführt. Die Decodierung erfolgt dabei durch die Differenzbildung in der Bildröhre (näheres darüber unter „Ansteuerung der Bildröhre").
Die Farbdifferenzansteuerung der Bildröhre hat den Vorteil, daß nur der Y- bzw. Leuchtdichte-Verstärker breitbandig ausgelegt werden muß. Für die drei Farbdifferenzverstärkerstufen genügt eine Bandbreite von 1,2 MHz.
Man kann hohe Arbeitswiderstände verwenden (18 K) und es genügen billige Verstärkerröhren mit kleiner Steilheit und deshalb kleinem Stromverbrauch.

**Farbdifferenz-Verstärker**

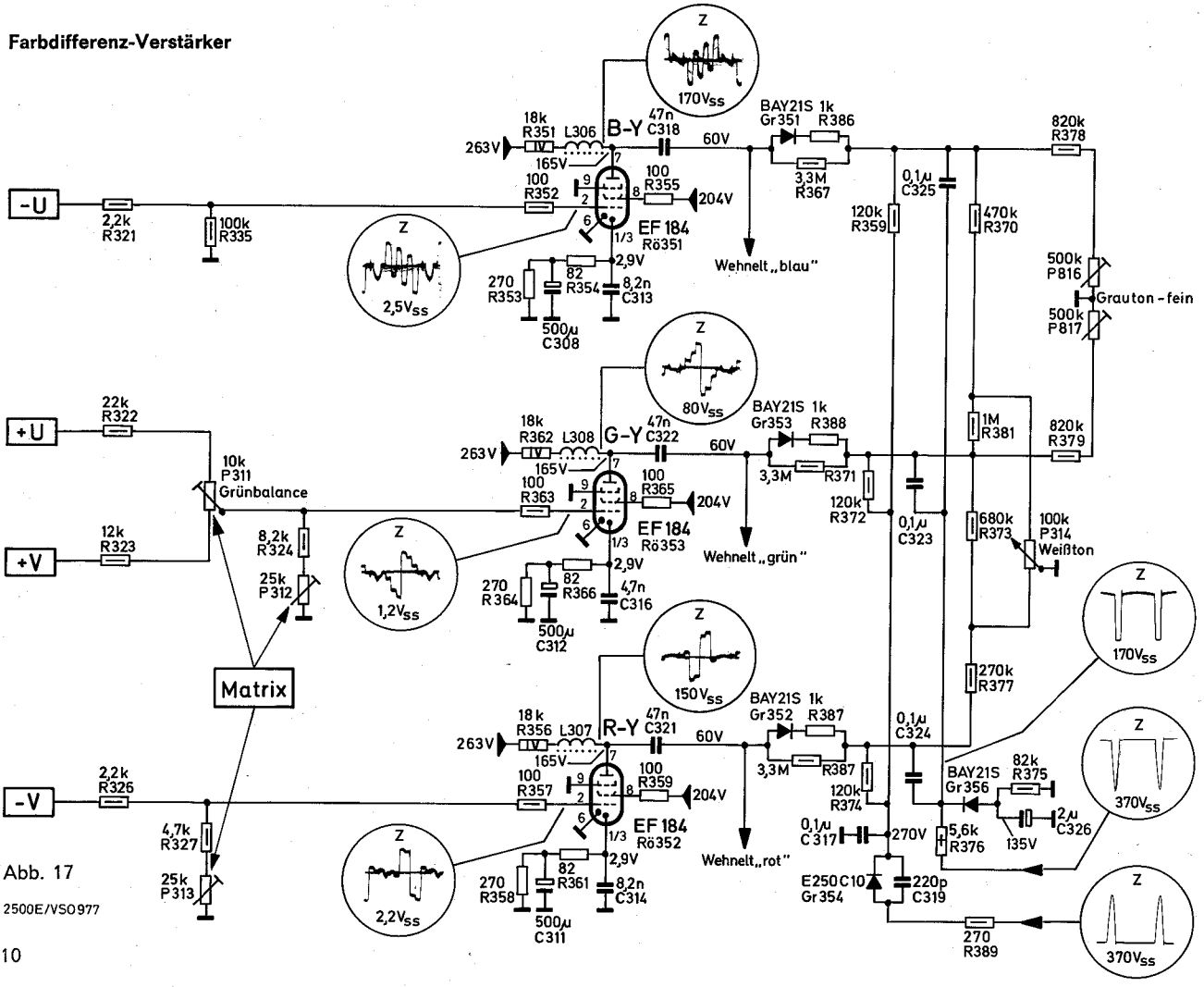



Abb. 17

2500E/VSO977

Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß bei einem Defekt im Farbteil immerhin noch ein einwandfreies Schwarz/Weiß-Bild wiedergegeben wird.
Vom Punkt 3 des Filters 14 und vom Punkt 8 des Filters 15 gelangen die Farbdifferenzsignale $-U_{B-Y}$ und $-U_{R-Y}$ über die Drosseln L 301 und L 303 an das Gitter der jeweiligen Farbdifferenzverstärkerröhre EF 184 (Rö 351 und Rö 352). L 301 und C 303 wie auch L 303 und C 306 bilden jeweils ein Siebglied zur Unterdrückung von 4,43 MHz-Resten. Zur Gewinnung des $-U_{G-Y}$ Signals wird dem Filter 14 an Punkt 2 und dem Filter 15 an Punkt 10 das $+U_{B-Y}$ und $+U_{R-Y}$ abgenommen. In der nachfolgenden Dematrix, die aus den Widerständen R 322, P 311 und R 323 besteht, wird das $-U_{G-Y}$ gebildet und dem Gitter der Röhre Rö 353 zugeführt. Mit dem Regler P 311 wird die (G—Y)-Balance eingestellt, d. h.: P 311 wird soweit verdreht, bis sich die richtigen Anteile der Signale (B—Y) u. (R—Y) einstellen, damit die bekannte Gleichung: $-U_{G-Y} = +0{,}19\ U_{B-Y} + 0{,}51\ U_{R-Y}$ erfüllt wird.
Die negativen Farbdifferenzsignale werden in den jeweiligen Farbdifferenzverstärkerröhren um 180° in der Phase gedreht, so daß sie mit positiven Vorzeichen an den jeweiligen Wehneltzylinder der Farbbildröhre gelangen. Eine Gleichstromkopplung zwischen den Farbdifferenzverstärkern und den Wehneltzylindern ist nicht möglich, weil die Wehneltzylinder auf anderen Potentialen liegen als die Ausgänge der Verstärker.
Da bei kapazitiver Kopplung der mittlere Gleichspannungswert der Farbdifferenzsignale fehlt, wird die Null-Linie der Farbdifferenzsignale während des horizontalen Rücklaufes auf ein festes Bezugspotential geklemmt, das der Steuergitterspannung der Farbbildröhre entspricht.
Die Klemmung erfolgt mit den Dioden Gr 351, 352 und 353, denen ein negativer Zeilenrückschlagimpuls zugeführt wird.
Die Wehneltgleichspannung liefert der Gleichrichter Gr 354, der mit dem positiven Zeilenrücklaufimpuls (370 $V_{ss}$) gespeist wird.
Um die zur Verhinderung einer Übersteuerung des Senders erfolgte Reduzierung des Signalpegels für $U_{B-Y}$ und $U_{R-Y}$ auszugleichen, muß das ursprüngliche Verhältnis des $U_{B-Y}$-Signals zum $U_{R-Y}$-Signal empfängerseitig wieder hergestellt werden. Die Einstellung des richtigen Amplitudenverhältnisses erfolgt mit den Reglern P 312 und P 313 (siehe Service-Einstellungen Seite 29).

**Color-Killer**

Der Color-Killer bzw. Farbabschalter hat die Aufgabe, den Farbverstärker bei Empfang von Schwarz/Weiß-Sendungen zu sperren, damit Luminanzanteile, die im Durchlaßbereich des Farbverstärkers liegen, nicht über die Synchron-Demodulatoren an die Steuergitter der Farb-Bildröhre gelangen. Die Folge wäre ein störendes, farbiges Rauschen.
Auch bei Empfang von unzureichenden Farbfernseh-Signalen wird der Farbverstärker gesperrt, da sonst die Rauschspannungen als farbiger Gries sichtbar werden.
Als Killer dient die Triode der Röhre PCL 84 (Rö 271). Sie ist als gesteuerter Gleichrichter geschaltet und richtet positive Zeilenrücklaufimpulse (370 $V_{ss}$) gleich, die über C 403 der Anode zugeführt werden. Die negative Richtspannung wird durch R 403 und C 401 gesiebt und über R 401 und R 273 dem Steuergitter der Farbverstärker - Endstufe zugeführt, um diese zu sperren.
Das Steuergitter der Killertriode ist an Pt. 3 des Burstfilters angeschlossen. An dem Spannungsteiler R 404, R 406 wird eine Grundverspannung (—1,8 V) abgegriffen und an Pt. 7 des Filters angeschlossen. Diese Grundvorspannung ist so gewählt, daß bei fehlendem Burst die Killertriode eben öffnet, also Killerspannung erzeugt und die Farbverstärker-Endstufe sperrt. Bei ausreichendem Farbempfang (Burst in normaler Größe vorhanden) entsteht — wie im Abschnitt „Killer-Diskriminator" noch behandelt wird — zwischen Pt. 3 und Pt. 7 eine zusätzliche negative Spannung, die auf die Grundvorspannung aufgestockt ist. Dadurch wird die Killertriode gesperrt. Es entsteht keine Richtspannung und der Farbverstärker arbeitet.

**Burst-Filter**

Um zwischen Farb- und Referenzträger einen Gleichlauf herstellen zu können, wird vom Sender während der Horizontalaustastung der Burst als Farb-Synchron-Impuls abgestrahlt.
Der Burst hat drei Aufgaben:
1. Phasengetreue Nachbildung des unterdrückten Farbträgers
2. Synchronisation des PAL-Umschalters
3. Steuerung des Color-Killers

Der Burst liegt in Form von 4,43 MHz-Trägerschwingungen (10 bis 12 Perioden) auf der hinteren Schwarzschulter. Der Burst hat beim NTSC-Verfahren eine Phasenlage von 180° zur U-Achse. Um beim PAL-System eine Kennung für den PAL-Umschalter zu bekommen, wechselt der Burst seine Phasenlage ausgehend von der U-Achse nach jeder Zeile um ± 45° (siehe Abb. 19). Man spricht vom geschalteten od. auch alternierenden Burst.
Das Farbsignal incl. Burst wird über C 264 dem Farbverstärker entnommen und in der Transistorstufe T 251 vorverstärkt. Der Kollektorkreis ist auf 4,43 MHz abgestimmt. Das verstärkte Signal gelangt über C 406 an die Burst-Auftaststufe Rö 204 (PCF 200).

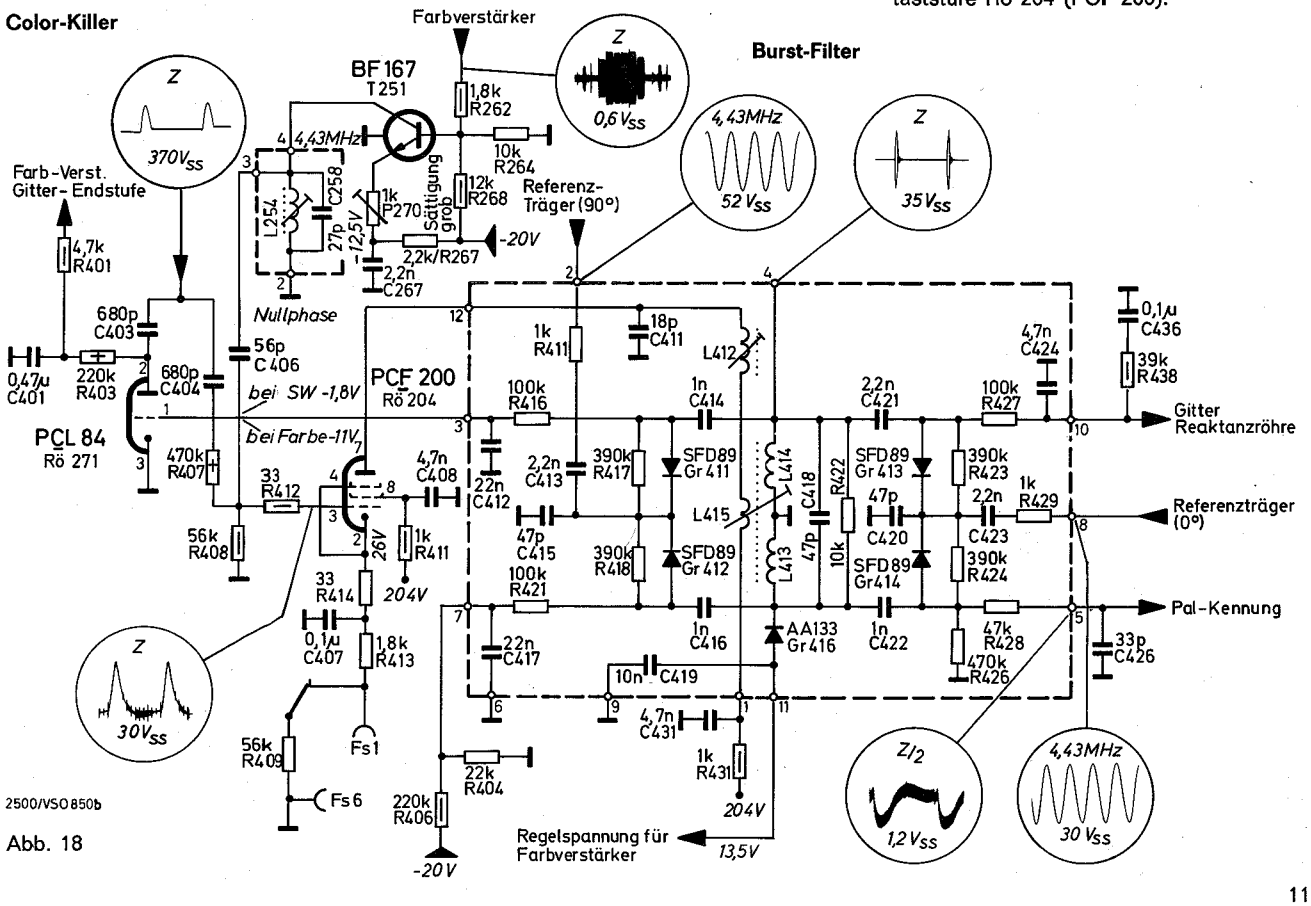



Abb. 18

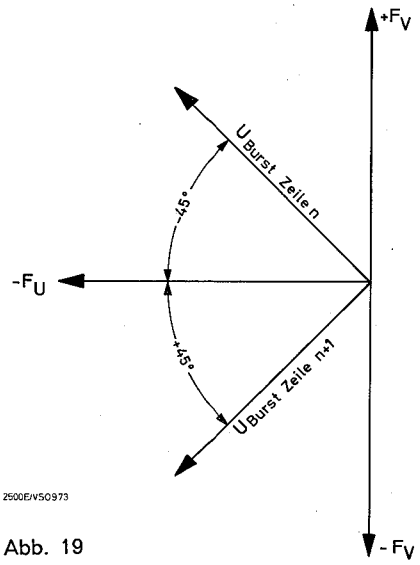



Abb. 19

Die Röhre ist mit + 26 V Katodenspannung gesperrt. Damit die Röhre zur Zeit des Burstes öffnet, wird dem Gitter ein positiver Zeilenrückschlagimpuls mit einer Amplitude von 30 $V_{ss}$ zugeführt, der die Sperrung überwindet. Der Zeilenimpuls wird durch R 407, R 408 und C 406 in der Spannung reduziert und so verschliffen, daß er in zeitlicher Übereinstimmung mit dem Burst auf das Gitter gelangt (siehe Abb. 20).

Im Anodenkreis der Röhre liegt ein Bandfilter L 412, L 415, C 411 und L 413, L 414, C 418. Die Mitte des Sekundärkreises liegt an Masse. Das Bandfilter wird durch den Burst angestoßen. Es ist auf die Burstfrequenz (4,43 MHz) abgeglichen, so daß die Burstschwingungen auf der Sekundärseite um ± 90° gegenüber den Schwingungen der Primärseite gedreht sind.
An die Sekundärseite ist der Gleichrichter Gr 416 angeschlossen, der zusammen mit dem Ladekondensator C 419 aus dem Burst die Regelspannung für den Farbverstärker bildet.

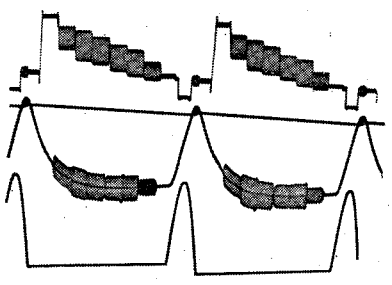


Abb. 20

a: FBAS-Signal an Meßpunkt ⟨12⟩
b: Katodenspannung von Rö 204 (+26 V)
c: FBA-Signal am Gitter von Rö 204
d: Zeilenrückschlagimpuls (30 $V_{ss}$) am Gitter Rö 204

### a) Der Phasendiskriminator

An die Sekundärseite des Bandfilters sind über die Kondensatoren C 421, C 422 die Dioden Gr 413 und Gr 414 angeschlossen. Beide Dioden sind in Serie geschaltet und zwar so, daß die Richtspannung von Gr 413 (an R 423) entgegengesetzt gepolt ist, wie die Richtspannung von Gr 414 (an R 424). Der gemeinsamen Mitte der beiden Dioden wird über C 423 und R 429 die Nullphase des Referenzträgers zugeführt. In dem Vektorbild Abb. 21 erkennt man die Lage des Burstes für zwei aufeinanderfolgende Zeilen. Für die NTSC-Zeile $B_N$ und für die PAL-Zeile $B_P$. Der alternierende Burst wird durch das Bandfilter um 90° gedreht. Außerdem erkennt man den Referenzträger 0° (RTo). Der 0° Referenzträger RTo ist nach links (180°) gezeichnet, weil RTo an die Diodenkatode geführt wird, während der Burst an die Diodenanode angeschlossen ist. Die rot gezeichneten Summenvektoren $S_P$ und $S_N$ sind unterschiedlich lang. Daraus folgt: Auch die an R 423 entstehende Richtspannung ist bei der NTSC-Zeile kleiner als bei der PAL-Zeile.

**Phasendiskriminator**

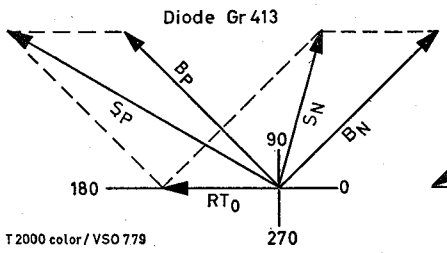



Abb. 21

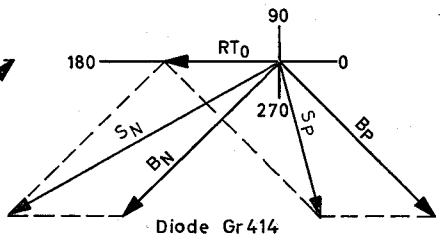



Abb. 22

In Abb. 22 ist das entsprechende Vektorbild für die Diode Gr 414 dargestellt. Die Diode Gr 414 ist an das andere Ende des Bandfilter - Sekundärkreises angeschlossen. Wurde in Abb. 21 eine Drehung des alternierenden Burstes um — 90° angenommen, so ist die Drehung in Abb. 22 + 90°. Das Bild zeigt, daß auch hier die Summenvektoren $S_P$ und $S_N$ unterschiedlich sind. Es schwankt also auch hier die Richtspannung an R 424 von Zeile zu Zeile.
Zusammengefaßt: Die Richtspannungen an R 423 und an R 424 schwanken von Zeile zu Zeile. Ein Vergleich zwischen Abb. 21 und Abb. 22 zeigt weiter, daß in der NTSC - Zeile die Spannung an R 424 größer als die Spannung an R 423 ist. In der PAL-Zeile ist es umgekehrt. Da die beiden Dioden — wie bereits erwähnt — entgegengesetzt gepolt sind, ergibt die Differenz der beiden Richtspannungen die Phasenvergleichsspannung zur Steuerung der Reaktanzröhre. Diese Differenzspannung ist einmal positiv und einmal negativ, je nachdem, ob die Richtspannung an R 424 oder an R 423 überwiegt. Der Mittelwert der von Zeile zu Zeile schwankenden Differenzspannung ist Null, wenn die Nullphase des Referenzträgers $RT_0$ zum alternierenden Burst die Phasenlagen 45° ($B_N$) und 135° ($B_P$) Abb. 21 bzw. 225° ($B_N$) und 135° ($B_P$) Abb. 22 hat. Herrschen zwischen Referenzträger und Burst andere Phasenverhältnisse, so wird der Mittelwert positiv oder negativ. Nur die Gleichspannungs - Mittelwerte interessieren für die Steuerung der Reaktanzstufe. Die halbzeilenfrequenten Schwankungen werden durch R 427, C 424, R 438 und C 436 herausgesiebt.

### b) Der Killer-Diskriminator

Ähnlich wie beim Phasendiskriminator sind auch hier die Diode Gr 411 über den Kondensator C 414 und die Diode Gr 412 über den Kondensator C 416 an die Sekundärseite des Burst-Bandfilters angeschlossen. Beide Dioden sind so geschaltet, daß entgegengesetzt gepolte Richtspannungen entstehen. Der wesentliche Unterschied besteht darin, daß an den gemeinsamen Anschlußpunkt der Dioden über C 413 und R 415 der Referenzträger in der Phasenlage 90° zugeführt wird. Die Summenspannung, die bei der NTSC- und bei der PAL-Zeile an der Diode Gr 411 bzw. Gr 412 liegt, zeigen die Vektorbilder Abb. 23 bzw. Abb. 24. Man sieht, daß die Summenspannung für die NTSC-Zeilen und die PAL-Zeilen gleiche Beträge hat: ($S_N$) = ($S_P$). Man sieht außerdem, daß die Beträge $S_N$ und $S_P$ bei der Diode Gr 411 größer sind als bei der Diode Gr 412. Damit überwiegt auch die negative Richtspannung an R 417 gegenüber der positiven Richtspannung von R 418. Bei Schwarz / Weiß - Empfang ist kein Burst vorhanden. An dem gemeinsamen Anschluß der Dioden liegt lediglich der Referenzträger. Da die Ladekondensatoren und Lastwiderstände bei beiden Dioden gleich groß sind, sind auch die beiden Richtspannungen entgegengesetzt gleich und heben sich auf. Die Gleichspannung am Filteranschluß-Punkt 3 ist gleich der am Anschluß-Punkt 7. Bei Farbempfang, d. h. bei vorhandenem Burst ist die Summe der beiden Richtspannungen negativ, also auch Anschluß-Punkt 3 negativ gegen Anschluß-Punkt 7. Diese negative Spannung sperrt die Killerröhre.

**Killer-Diskriminator**

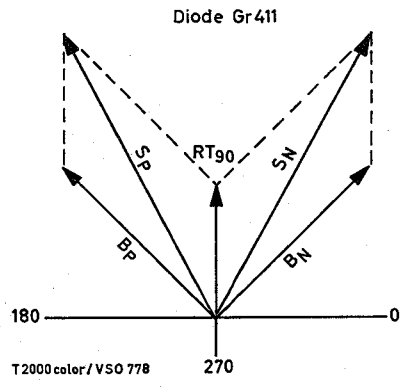



Abb. 23

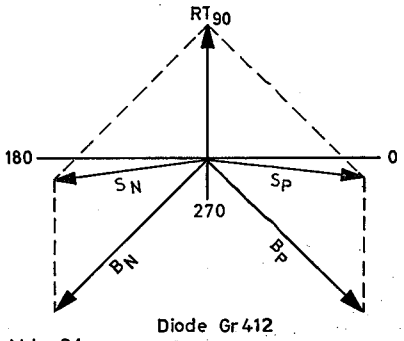



Abb. 24

### c) Das PAL-Kennungssignal

Die Anode von Gr 414 liegt über R 426 (470 K) an Masse. An diesem Widerstand steht die bei der Gleichrichtung der Summenvektoren entstehende zeilenfrequente Wechselspannung. Diese Wechselspannung enthält aber auch Anteile der halben Zeilenfrequenz, da sie, wie bereits beschrieben, bei den NTSC-Zeilen groß und in den dazwischen liegenden PAL-Zeilen klein ist. Die Wechselspannung an R 426 wird über R 428 und C 432 der Schaltgruppe „PAL-Kennung" zugeführt und der Z/2-Anteil aus dem Signal herausgeholt.

### Referenzoszillator und Reaktanzstufe

Da der Sender das Farbartsignal mit unterdrücktem Träger ausstrahlt, muß im Empfänger zur Demodulation des Farbartsignals eine Farbträgerschwingung erzeugt werden, die in Frequenz und Phase zu dem Burst in fester Beziehung steht. Dazu ist ein quarzstabilisierter 4,43-MHz-Oszillator vorgesehen.
Der Referenzoszillator ist als Rückkopplungsoszillator in Dreipunktschaltung aufgebaut, bei dem die Induktivität durch den Quarz Q 441 gebildet wird. Der Referenzoszillator schwingt zwischen Schirmgitter und Steuergitter der Röhre PCL 84 (Rö 441). Die Referenzträgerschwingung wird an der Anode der Röhre rückwirkungsfrei abgenommen. Die Synchronisation des Referenzoszillators erfolgt über eine Reaktanzröhrenschaltung (PCL 84 / Rö 441). Die Reaktanzröhre liegt parallel zum Quarz-Oszillator und arbeitet als kapazitiver Blindwiderstand, da der Anodenstrom gegenüber der Anodenspannung um 90° voreilend ist. Der Widerstand R 441 (1,5 k) stellt zusammen mit dem Kondensator C 438 (3,9 pF) das phasendrehende Glied der Reaktanzröhre dar. Der Kondensator C 424 (4,7 nF) des Tiefpasses im Burstfilter bildet den HF-spannungsmäßigen Kurzschluß des Widerstandes R 441 (1,5 k) nach Masse. Die Abb. 25 zeigt das Ersatzschaltbild des Referenzoszillators mit Reaktanzröhre als kapazitiv wirkenden Blindwiderstand.

Die Regelspannung für die Festlegung des Arbeitspunktes gelangt vom Phasendiskriminator über R 441 auf das Gitter

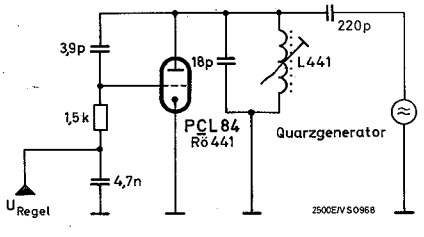



Abb. 25

**Referenz-Oszillator**

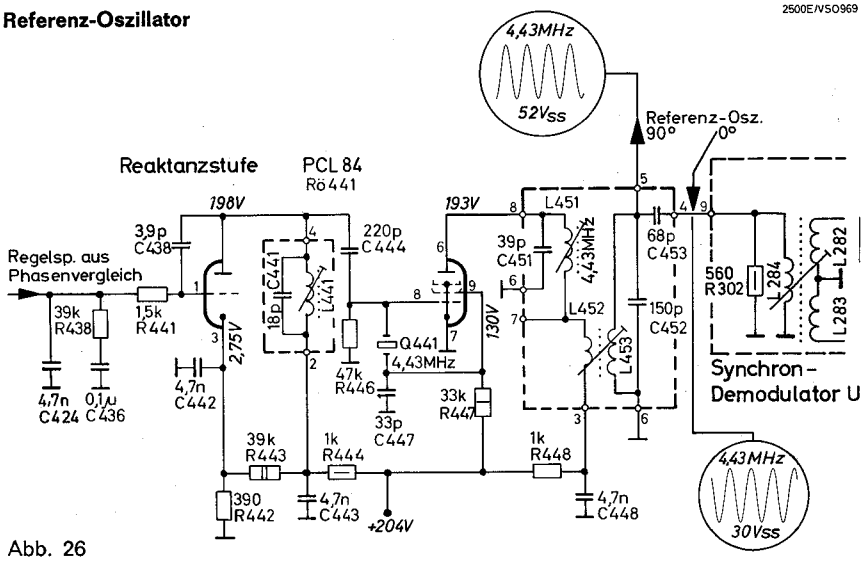



Abb. 26

der Reaktanzröhre. Die durch die Regelspannung bewirkten Anodenstromänderungen regeln die Größe des kapazitiven Blindwiderstandes der Röhre. Ein Ansteigen der Regelspannung bewirkt größeren Anodenstrom. Da die Röhre als kapazitiver Blindwiderstand wirkt, wird der kapazitive Widerstand kleiner und damit die scheinbare Kapazität größer, was eine Frequenzverminderung des Referenzoszillators zur Folge hat. Der Referenzoszillator kann über den Nachziehkreis (Filter 17) in Frequenz und Phasenlage korrigiert werden. Der Nachziehkreis wird gebildet aus L 441, C 441 und der Kapazität der Reaktanzröhre. Der Abgleich des Kreises auf Sollphase geschieht bei kurzgeschlossener Regelspannung (siehe Service-Einstellungen Seite 28).
Das Zusammenwirken von Burst-Diskriminator, Reaktanzstufe und Referenzoszillator zeigen Abb. 27 und Abb. 28.

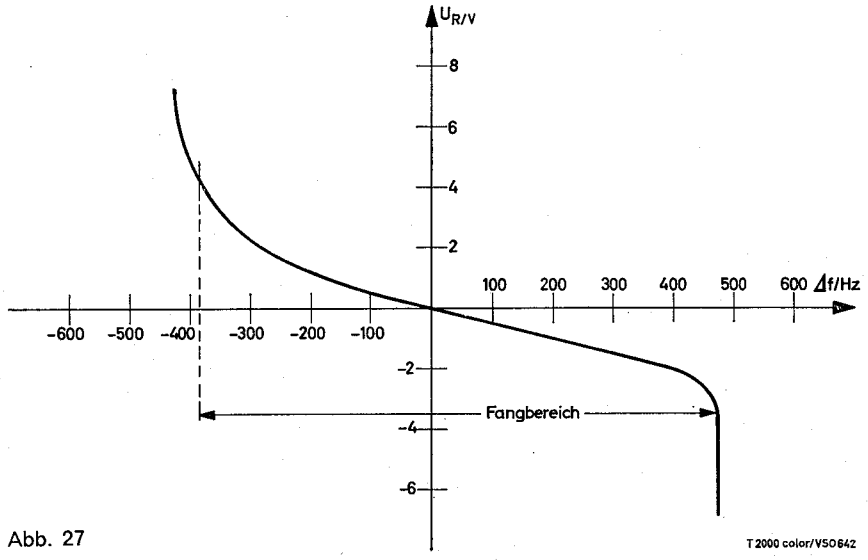



Abb. 27

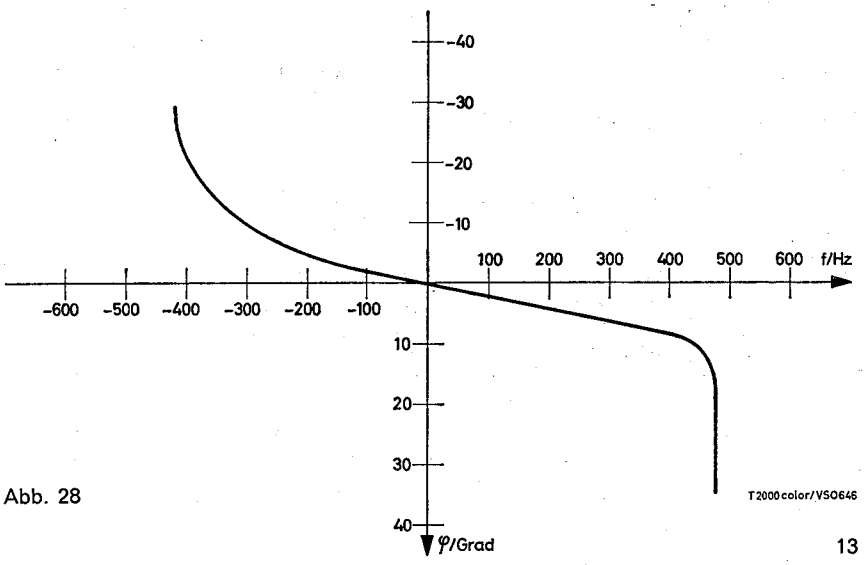



Abb. 28

### PAL-Kennung, Multivibrator und PAL-Umschalter

Bei der PAL-Norm benötigt der V-Synchrondemodulator einen Referenzträger, der von Zeile zu Zeile in seiner Phase um 180° gedreht wird. Die Umschaltung erfolgt durch einen bistabilen Multivibrator (ECC 82/Rö 452), der eine halbzeilenfrequente Mäanderspannung liefert. Der Multivibrator wird von differenzierten Zeilenimpulsen so getriggert, daß er von Zeile zu Zeile seinen Schaltzustand ändert. Man muß aber noch dafür sorgen, daß, wenn der Sender das V-Signal auf die 90° (270°) Phase des Farbträgers aufmoduliert, auch im Empfänger dem V-Synchron-Demodulator der Referenzträger in 90° (270°) Phase zugeführt wird. Dies ist die Aufgabe der PAL-Kennung (Abb. 29). Hierzu wird am Ausgang des Burst-Diskriminators (Filter 16/Anschluß 5) eine aus dem alternierenden Burst gebildete Sägezahnspannung mit einer Frequenz, die halb so groß ist wie die Zeilenfrequenz (7,8 KHz), ausgekoppelt. Der Z/2-Kennimpuls gelangt über R 428 und C 432 an die Basis des Transistors T 432. Am Kollektor ist ein Sinuskreis (L 431/2) angeschlossen, der auf 7,8 KHz abgestimmt ist und vom Z/2-Kennimpuls angestoßen wird. Die Mittelanzapfung des Kreises ist auf Masse gelegt.

Über dem Schwingkreis liegt ein phasendrehendes Glied: C 439 und R 439. Der phasengedrehte Sinus wird über R 449 der Katode von Gr 452 zugeführt. Außerdem wird an diese Katode über R 459 der negative Zeilenrückschlagimpuls gebracht. Sinus und Zeilenimpuls zusammen ergeben an der Katode des Gr 452 ein Oszillogramm entsprechend Abb. 30. Dieses Summensignal wird durch C 474 und R 473 differenziert. Durch die Differenziation entstehen an den durch Pfeile gekennzeichneten Stellen zeilenfrequente Nadelimpulse, die zum Triggern der rechten Triode dienen.

Die Katode des Gr 452 liegt über R 453 an + 204 Volt. Dadurch ist die Diode vorgespannt, so daß von den drei im Summenoszillogramm durch Pfeile markierten Punkten nur die beiden äußeren die Dioden-Vorspannung überwinden und die Diode leitend machen. Über ein zweites Differenzierglied (C 457 und R 452) ist das Gitter der linken Triode mit der Diodenanode verbunden. An das linke Gitter gelangen also nur Z/2-Nadeln. Dadurch ist ein Schalten des Mäanders in richtiger Phase gewährleistet.

Der Transistor T 432 erhält seine Emitterspannung über den Spannungsteiler R 437, R 435 und R 274. Dieser letzte Widerstand wird zusätzlich vom Katodenstrom der Farbverstärker-Endstufe durchflossen. Bei Schwarz/Weiß-Empfang ist der Farbverstärker gesperrt, die Spannung an R 274 bricht zusammen. Damit fällt auch die Emitterspannung von T 432, so daß der Transistor T 432 gesperrt wird. Man vermeidet auf diese Weise, daß der Multivibrator durch Stör- oder Rauschspitzen aus dem Farbverstärker bzw. Burstfilter undefiniert geschaltet wird.

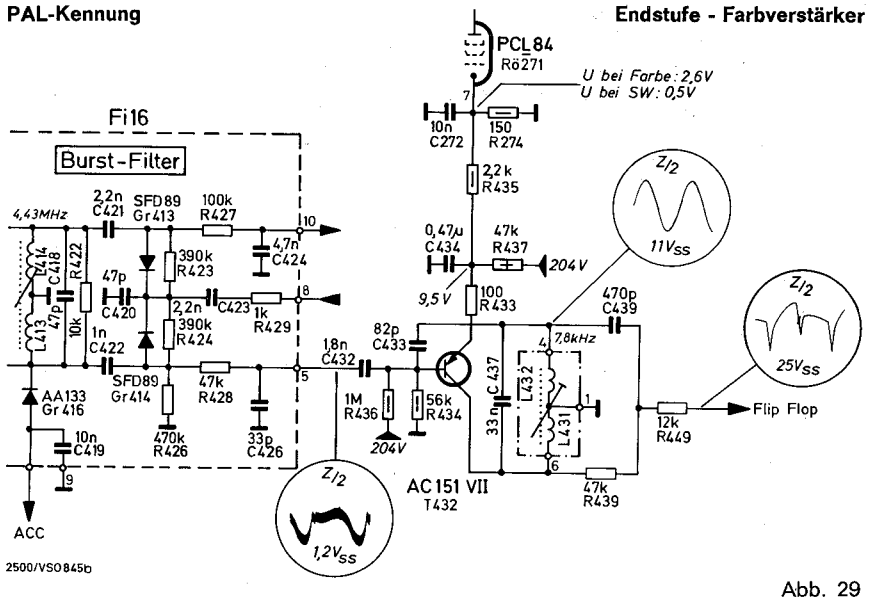



Abb. 29

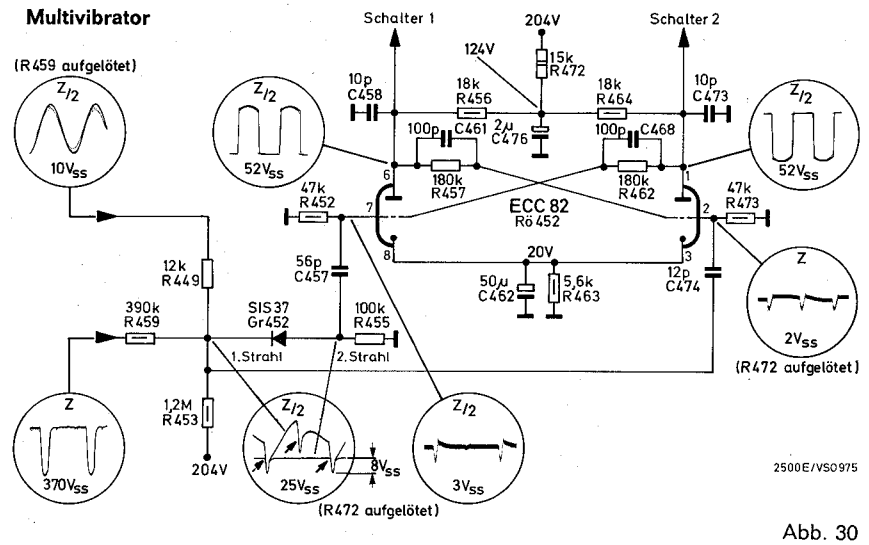



Abb. 30

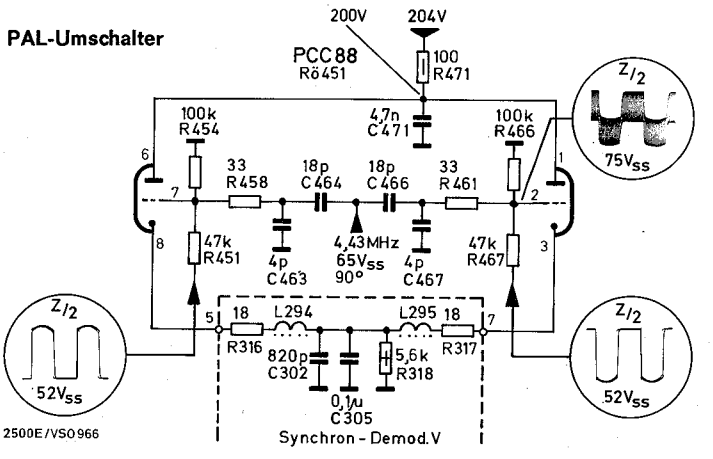



Abb. 31

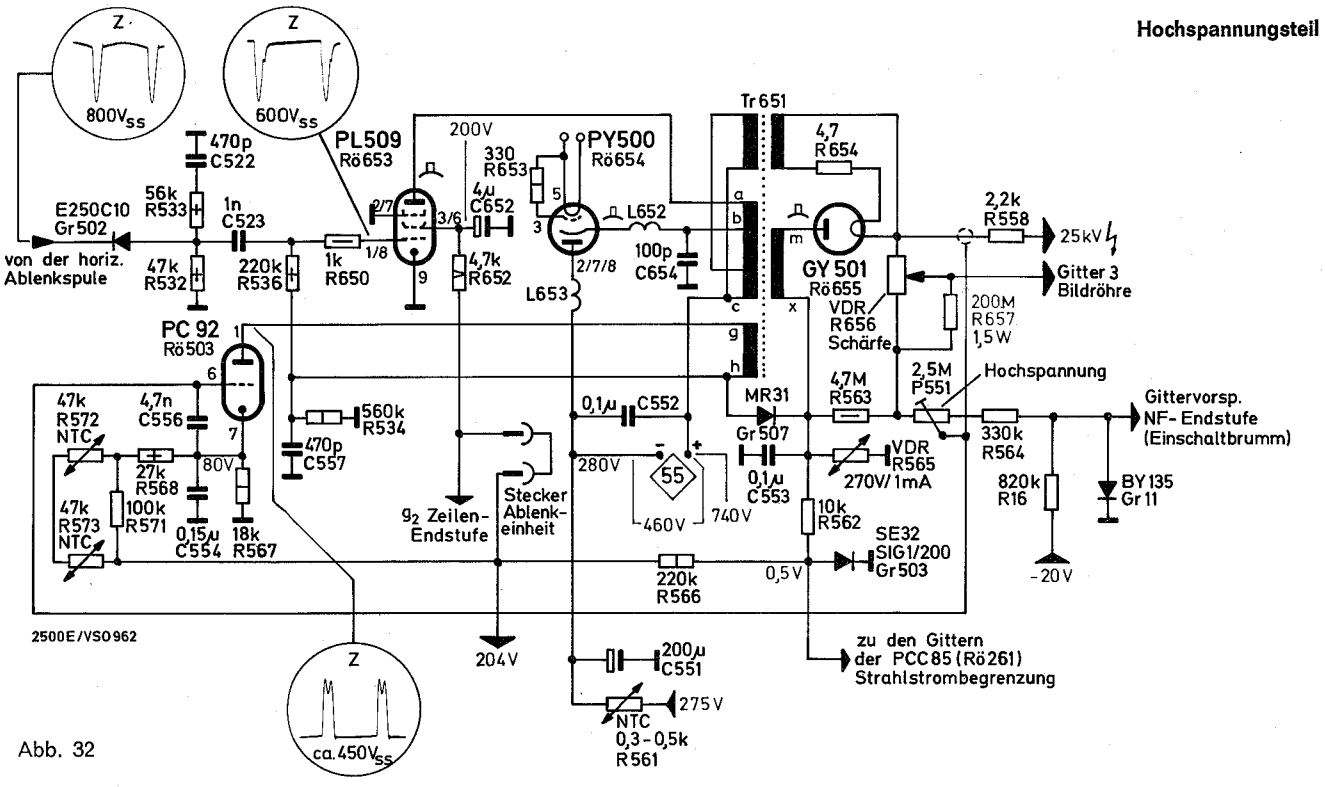



Abb. 32

### Der Blanker

Der Bildimpuls von der Anode der Vertikalendstufe wird über den Spannungsteiler R 217, R 215 an das Gitter des Blankers, PCF 200 (Rö 204) gebracht. Der verstärkte Bildimpuls (500 $V_{ss}$) wird über die Kondensatoren C 701, C 702, C 730 den drei Schirmgittern der Bildröhre zugeführt, um den Bildrücklauf auszutasten. Ferner wird der 500 $V_{ss}$-Impuls durch die Diode Gr 211 gleichgerichtet und die auf + 2 aufgestockte Spannung (zusammen 330 V) in der Schutzschaltung gegen Ausfall des Vertikalteiles verwendet (siehe Luminanzverstärker).
Die Anodenspannung für den Blanker entsteht durch Gleichrichtung des von der Anode der Vertikalendstufe abgenommenen Vertikalimpulses im Gleichrichter Gr 212. C 207 ist der Ladekondensator. Auch diese Spannung wird auf + 2 (204 V) aufgestockt.

### Hochspannungserzeugung

Bei der Lochmasken-Farbbildröhre fließt ein großer Teil des Strahlstroms zur Schattenmaske. Der Rest gelangt auf die Farbtripel und regt diese zum Leuchten an. Man braucht deshalb eine viel größere Strahlleistung: 25 KV/1,5 mA/40 W gegenüber 15 KV / 0,2 mA / 3 Watt bei Schwarz-Weiß. Wichtig ist, daß unabhängig vom Strahlstrom der Wert der Hochspannung erhalten bleibt, d. h. Bildhöhe, Bildbreite und Schärfe lastunabhängig sind. Bekannt ist die Methode, mit Hilfe einer Ballast-Triode den vom Hochspannungsteil abgegebenen Strom konstant zu halten und damit die Hochspannung strahlstromunabhängig zu machen. Nachteile dieser Methode:

1. Das Hochspannungsteil muß immer den maximalen Strom abgeben (Wärme, Lebensdauer).
2. Zur Hochspannungsgleichrichterröhre gesellt sich die Ballast-Triode als zweiter Erzeuger von Röntgenstrahlen.

Beim T/S 2500 color wird die Hochspannung getrennt von der Ablenkung erzeugt. Diese Schaltung ermöglicht eine kurzzeitige Strahlstromentnahme bis zu 6 mA (z. B. bei Spitzenweiß), ohne daß die Hochspannung sich merkbar ändert. Eine weitere Annehmlichkeit: Hochspannung und Bildbreite sind unabhängig voneinander.

Die Schaltung des Hochspannungsgenerators ähnelt im Prinzip der Horizontalablenkungsschaltung mit Boosterdiode. Allerdings wird die Energie nicht in den Ablenkspulen sondern im Hochspannungstransformator gespeichert. Als Endstufe wird die 30-Watt-Pentode PL 509 (Rö 653) verwendet. Der Generator ist fremdgesteuert.
Zur Ansteuerung benutzt man den Zeilenrücklaufimpuls, der an den Ablenkspulen steht. Vorteil: Ein Ausfall der Horizontalablenkung hat ein Zusammenbrechen der Hochspannung zur Folge. Dieser Impuls (800 $V_{ss}$) wird einem Spannungsteiler zugeführt, bestehend aus dem Gleichrichter Gr 502 und dem Widerstand R 532. Zur Impulsformung dient das Glied R 533 und C 522. Der Gleichrichter verhindert während des Hinlaufs eine Entladung des C 522. Da am Gleichrichter hohe Impulse stehen, wird ein Selengleichrichter E 250 C 10 verwendet.
Zwischen der Katode des Hochspannungsgleichrichters GY 501 / Rö 655 und Masse liegt ein Spannungsteiler, bestehend aus dem VDR-Widerstand R 656, dem Regelwiderstand P 551 und R 564. Die am Schleifer des Regelwiderstandes abgegriffene Teilspannung wird dem Gitter der PC 92 (Rö 503) zugeführt. Diese Röhre wirkt als gesteuerter Gleichrichter. An die Anode des Gleichrichters bringt man positive Rückschlagimpulse von 450 $V_{ss}$. Die an R 534 sich aufbauende negative Richtspannung gelangt über R 536 und R 650 an das Gitter der Endstufe PL 509 (Rö 653). Die Bezugsspannung an der Katode der Rö 503 wird einem Spannungsteiler entnommen, R 571, R 572, R 573, R 568 und R 567. Das heiße Ende des Spannungsteilers liegt an + 204 Volt. R 572 und R 573 sind NTC - Widerstände, um Temperatureinflüsse zu kompensieren.
Der VDR-Widerstand verbessert im hohen Maße die Regeleigenschaften: Nimmt der Stahlstrom zu, so nimmt die Hochspannung ab und damit verringert sich der Querstrom durch den Spannungsteiler R 656, P 551, R 564 und Gr 11. Bei abnehmendem Querstrom erhöht sich der Widerstand des VDR. Die am Schleifer vom P 551 abgegriffene positive Teilspannung sinkt. Die vom Gleichrichter PC 92 gelieferte negative Richtspannung sinkt ebenfalls und die Endstufe wird weiter aufgesteuert. Der Innenwiderstand der Hochspannungsquelle sinkt bei der beschriebenen Schaltung auf 100 K. Das ergibt folgende Regelschärfe: Bei einem Anstieg des Strahlstroms von 0 auf 6 mA sinkt die Hochspannung um 600 V, das sind weniger als 2,5 % der Hochspannung. Man gleicht auch diesen kleinen Restfehler noch aus durch Einfügen des Widerstandes R 563 (4,7 M) zwischen P 551 und dem kalten Ende des Hochspannungswickels. Der Querstrom durch den VDR einerseits und ein Teil des Strahlstroms andererseits durchfließen P 551 und R 564 in entgegengesetzter Richtung. Bei zunehmendem Strahlstrom nimmt also die positive Spannung am Schleifer von P 551 weiter ab und die Endstufe wird noch weiter aufgesteuert und der Restfehler weiter reduziert.
Zur Ausregelung kurzzeitiger und schneller Strahlstromänderungen dient der kapazitive Spannungsteiler am Kabel-C, C 556 und C 554.
Besonders einfach ist bei der VDR-Schaltung die Fokussierung. Man greift die Fokusspannung mit einer verschiebbaren Kontaktklemme direkt am VDR - Widerstand ab. Das Verhältnis zwischen Hochspannung und Fokussierspannung ist konstant.

Der Widerstand R 657, 200 M verhindert ein Stehenbleiben der Fokusspannung bei Ausschalten des Gerätes (Hellpunktunterdrückung).
Netzspannungsschwankungen verändern die Bezugsspannung an der Katode der PC 92 und werden auf diese Art ausgeregelt.
Die Diode Gr 507 dient als Schutzschaltung. An der Diodenanode liegt die von der Regelröhre PC 92 (Rö 503) erzeugte negative Richtspannung, d. h. die Diode ist gesperrt. Liefert infolge von Kurzschlüssen der Hochspannungsgleichrichter hohe Ströme, dann entsteht an der Anode Gr 503 ◇21◇ eine negative Spannung (siehe Abschn. Strahlstrombegrenzung). Diese negative Spannung liegt auch an der Katode des Gr 507. Übersteigt diese die Richtspannung, dann wird die Diode Gr 507 leitend und sperrt die Hochspannungs-Endstufe Rö 653.

### Strahlstrombegrenzung

Die Anode des Gleichrichters Gr 503 liegt über R 566 (220 K) an + 204 Volt. An der Diode liegt eine Restspannung von 0,5 V, wenn man den Strahlstrom vernachlässigt. Durch R 566 und die Diode fließt ein Strom:

$$i_V = \frac{204 - 0{,}5}{220} = 0{,}92\ \text{mA}$$

Gleichzeitig wird die Diode vom Strahlstrom durchflossen, allerdings in entgegengesetzter Richtung: Der Strahlstrom fließt über die Bildröhre an Masse, dann über die Diode Gr 503, den Widerstand R 562 (10 K) und den Hochspannungswickel zum Gleichrichter GY 501.

Erreicht der Strahlstrom den Wert 0,92 mA, kompensiert er den Vorstrom und die Diode sperrt. In diesem Fall fließt der Strahlstrom zum Teil über den VDR (R 565), zum anderen Teil über R 566 und R 562 zurück zur GY 501. Die positive Spannung an der Diode Gr 503 bricht zusammen und wird bei großen Strahlströmen sogar negativ. Damit wird die Spannung an den Gittern der Kontrastregelröhre PCC 85 (Rö 261) negativer, d. h. der Kontrast reduziert.

### Bildlageverschiebung

**a) Horizontale Bildlage**

Das Potentiometer P 541 (10 Ohm) wird vom Katodenstrom der Zeilenendstufe PL 504 (Rö 651) durchflossen. Die Spannung am katodenseitigen Ende sei U max. am anderen Ende U min. P 541 hat einen Mittelabgriff, an dem die Spannung ½ (U max. — U min.) liegt. Dieser Mittelabgriff ist über die Wicklung 7 - 17 (Zeilentrafo) mit dem einen Ende der Horizontal-Ablenkspule verbunden. Das andere Ende liegt über L 542 und Wicklung 8 - 9 am Schleifer des Potentiometers P 541. Auf diese Art und Weise kann man durch Drehen am Potentiometer Größe und Richtung der Verschiebung wählen.

**b) Vertikale Bildlage**

Das Potentiometer P 542 (15 Ohm) wird ebenfalls vom Katodenstrom der Zeilenendstufe durchflossen. Der Strom erzeugt am Potentiometer einen Spannungsabfall von ca. 2 Volt. Die Sekundärwicklung des Vertikalausgangstrafos, die den Ablenkstrom an die Ablenkspulen liefert, besteht aus zwei Wicklungshälften: Farblos-Grün und Farblos-Schwarz. Die Drähte der beiden Wicklungshälften sind parallel geführt (bifilar gewickelt). Für Wechselspannungen liegen die beiden Wicklungshälften parallel, für Gleichspannungen dagegen in Reihe. Das grüne Ende der Wicklung liegt am heißen Ende des Potentiometers P 542, d. h. an + 2 Volt. Die beiden Wicklungshälften haben denselben ohmischen Widerstand. Am farblosen Wicklungsende liegt also + 1 Volt. Zwischen dem farblosen Wicklungsende und dem Schleifer liegt die Vertikal - Ablenkspule. Man kann also auch hier mit dem Potentiometer Größe und Richtung der Verschiebung wählen.

### Transduktor

Die Kissenverzeichnung, die bei Schwarz-Weiß-Empfängern mit Korrekturmagneten ausgeglichen wird, beseitigt man beim Farbfernsehgerät durch entsprechende Korrektur der Ablenkströme. Zur Ost-West-Korrektur muß die Zeilenamplitude oben und unten kleiner sein als in der Bildmitte. Man muß die Zeilen modulieren mit einer Teilbild-frequenten Parabel. Die Nord - Süd - Korrektur erfordert zusätzliche zum Vertikal-Sägezahn zeilenfrequente Parabelströme, die am Bildende entgegengesetztes Vorzeichen haben wie am Bildanfang und deren Amplitude nach der Bildmitte hin abnimmt und in der Bildmitte selbst gleich Null ist.
Diese Korrekturströme erzeugt man mit Hilfe des Transduktors. Als Kern für den Transduktor verwendet man meist einen EI - Schnitt. Der Transduktor hat zwei Wicklungen. Die eine Wicklung befindet sich auf dem mittleren Schenkel des E. Die andere Wicklung besteht aus zwei Teilwicklungen, die auf die beiden äußeren E - Schenkel aufgebracht sind. Die beiden Teilwicklungen sind gleich groß und der Wickelsinn ist so gewählt, daß die durch die Spulenströme erzeugten Flüsse einander aufheben. Man erreicht dadurch, daß eine lineare Übertragung zwischen den beiden Wicklungen nicht erfolgt. Fließt durch eine der beiden Wicklungen ein Strom, der so groß ist, daß der Transduktor-Kern in die Sättigung gesteuert wird, verkleinern sich die Permeabilität und damit die Selbstinduktionen der beiden Wicklungen.

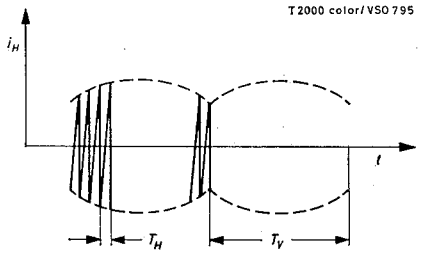



Abb. 33

Man schaltet die Wicklung, die auf dem mittleren Schenkel des E aufgebracht ist, die sogenannte „Steuerwicklung", in Serie mit den Vertikal-Ablenkspulen. Die Wicklung auf den Außenschenkeln des E, die sogenannte „Arbeitswicklung", liegt parallel zu den Horizontal-Ablenkspulen.

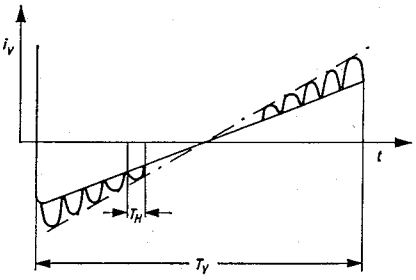



Abb. 34

### Ost-West-Korrektur

Steigt der durch die Steuerwicklung fließende Vertikal - Ablenkstrom an, dann wird der Transduktorkern in der Sättigung gesteuert, die Induktivität der Arbeitswicklung nimmt ab.
Folge: Die den Horizontal-Ablenkspulen parallel liegende Arbeitswicklung nimmt mehr Strom auf und der Ablenkstrom selbst nimmt ab. Das heißt, die Zeilenamplitude wird mit zunehmendem Vertikal-Ablenkstrom, also am oberen Bildrand geringer. Da die Sättigung unabhängig von der Stromrichtung ist, gilt dasselbe für den unteren Bildrand.

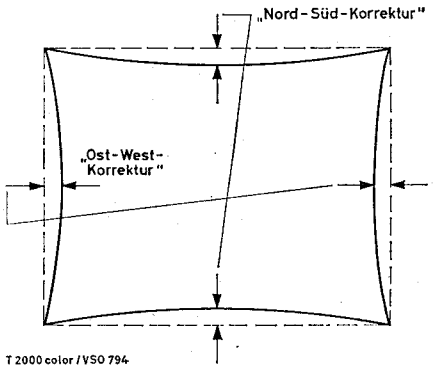



Abb. 35

### Nord-Süd-Korrektur

Nun muß man noch folgendes beachten:
1. Wenn der Kern in die Sättigung gesteuert wird, ändert sich nicht nur die Selbstinduktion der Arbeitswicklung sondern auch die der Steuerwicklung.
2. Der Grad der Sättigung hängt nicht nur ab von dem Augenblickswert des Vertikal - Ablenkstromes sondern auch vom Augenblickswert des Zeilenstromes. Es wird also, wenn der Zeilenstrom zunimmt, die Selbstinduktion der Steuerspule abnehmen und der Strom durch

die Steuerspule und damit auch der Strom durch die in Serie liegende Vertikal-Ablenkspule zunehmen. Am oberen und unteren Bildrand, wo der vertikale Ablenkstrom und damit die Vormagnetisierung am größten ist, wird auch die überlagerte „Zeilenparabel" am größten sein. In der Bildmitte ist der Vertikal-Ablenkstrom gleich Null, dort reicht der durch die Arbeitswicklung fließende Zeilenstrom zur Sättigung nicht aus, dort werden auch dem Vertikal-Ablenkstrom keine Zeilenparabeln überlagert. Insofern entsprechen die durch den Transduktor erzeugten Verzerrungen unseren Erwartungen. Was stört, ist folgendes: Bei den Maximalwerten des Zeilenablenkstroms, d. h. am linken und rechten Bildrand, soll der vertikale Ablenkstrom nicht zu- sondern abnehmen. Man hilft sich, indem man die Steuerwicklung (5—2) des Transduktors (Tr 503) mit einem Kondensator C 547 (0,1 $\mu$F) überbrückt. C 547 bildet mit der Steuerwicklung $L_{ST}$ einen Schwingkreis. Man wählt C 547 so, daß die Resonanzfrequenz unterhalb der Zeilenfrequenz liegt. Wenn man die Schwingkreis - Verluste vernachlässigt, dann ist der Leitwert G des Schwingkreises für die Zeilenfrequenz $\omega_z$:

$$G = \omega_z \cdot C_{547} - \frac{1}{\omega_z \; L_{St}}$$

Nimmt bei den Maximalwerten des Zeilenablenkstroms infolge der Eisensättigung die Selbstinduktion der Steuerwicklung ab, dann nimmt der induktive Leitwert

$$\frac{1}{\omega_z \; L_{St}}$$

zu, und der Gesamtleitwert des Schwingkreises G nimmt ab. Da der Schwingkreis mit den Vertikal-Ablenkspulen in Serie liegt, nimmt auch der vertikale Ablenkstrom am linken und rechten Bildrand ab, d. h. die Verzerrung läuft jetzt in gewollter Richtung.

### Statische Konvergenz Rot/Grün

Die statische Konvergenz wird mit Hilfe der drei Permanentmagnete auf dem Konvergenzsystem und des Lateralmagneten auf dem Hals der Bildröhre eingestellt. Zur Erleichterung des Service ist ein statischer Feinabgleich vorgesehen, der mit Hilfe von vorn zugänglichen Potentiometern vorgenommen wird. Man kommt ohne Spiegel aus. Außerdem erfolgt die Rasterverschiebung in rechtwinkligen Koordinaten, d. h. man hat je ein Potentiometer für waagrechte und senkrechte Rot / Grün - Verschiebung zur Verfügung. Und nun die Schaltung:

**Statische Konvergenz**

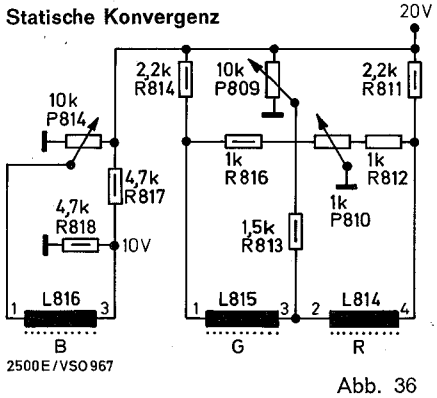



Abb. 36

Vom Ablenktrafo wird ein Rückschlagimpuls entnommen, durch den Gleichrichter Gr 504 gleichgerichtet und durch R 537 und C 548 gesiebt. Man erhält hinter der Siebung eine Gleichspannung von + 20 Volt. Zeilenimpulse gleichzurichten ermöglicht billige Siebmittel und hat den Vorteil der Stabilisierung, da ja die Impulsamplitude durch den VDR-Widerstand R 542 konstant gehalten wird. Ein Teil dieser 20 Volt wird am P 809 abgegriffen und über R 813 der roten und grünen statischen Konvergenzspule gemeinsam zugeführt. Die beiden freien Enden der Spule liegen in der Diagonale einer Brücke, die durch R 811, R 812 und R 814, R 816 und P 810 gebildet wird. Mit P 810 kann man das Brückengleichgewicht stören, so daß z. B. der Strom durch die grüne Spule zu- und durch die rote Spule abnimmt oder umgekehrt. Ändern sich die Felder der beiden Spulen in demselben Sinne, dann werden die roten und grünen Vertikalen gegeneinander verschoben. Ändern sich die Felder der beiden Spulen gegenläufig, dann verschieben sich die Waagrechten gegeneinander.

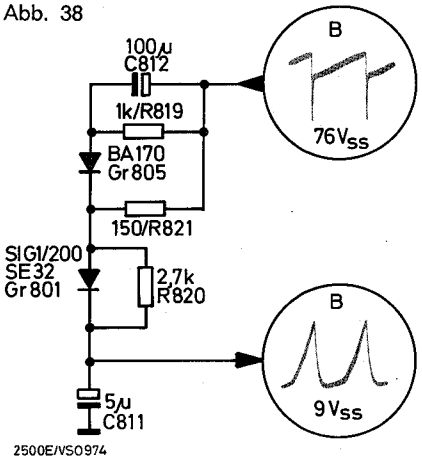
### Statische Blaukonvergenz

An einem Spulenende liegen 10 Volt, gewonnen aus dem Spannungsteiler R 817 und R 818. Das andere Spulenende liegt an einer Spannung, die man durch P 814 zwischen 0 und 20 Volt variieren kann. So kann man durch P 814 Richtung und Stärke des statischen Blaukonvergenzstromes einstellen.

### Dynamische Vertikal-Konvergenz

Zur Bildung der Korrekturströme ist eine Sägezahn- und eine Parabelspannung erforderlich. Diese Parabel hat keinen quadratischen Verlauf. Sie muß vielmehr am Ende des Hinlaufs stark ansteigen. Dem Vertikal - Ausgangstrafo entnimmt man einen negativen Sägezahn (76 $V_{ss}$) (siehe Abb. 38). Der Anstieg dieses Sägezahns verläuft zunächst flach, entsprechend der Zeitkonstante R 821, R 820, C 811. Sowie der Sägezahn die Nullinie schneidet und die positive Halbwelle einsetzt, wird die Diode Gr 801 leitend und schließt den R 820 kurz. Der Verlauf des Sägezahns wird steiler. Die Diode Gr 805 bleibt zunächst gesperrt, da sie durch die Ladung von C 812 vorgespannt ist. Sowie aber der Augenblickswert des ansteigenden Sägezahns die Vorspannung überwindet, wird auch Gr 805 leitend und der dritte, steilste Abschnitt des Sägezahns setzt ein. Das Oszillogramm an C 811 (Abb. 38) zeigt die 3 Abschnitte deutlich.

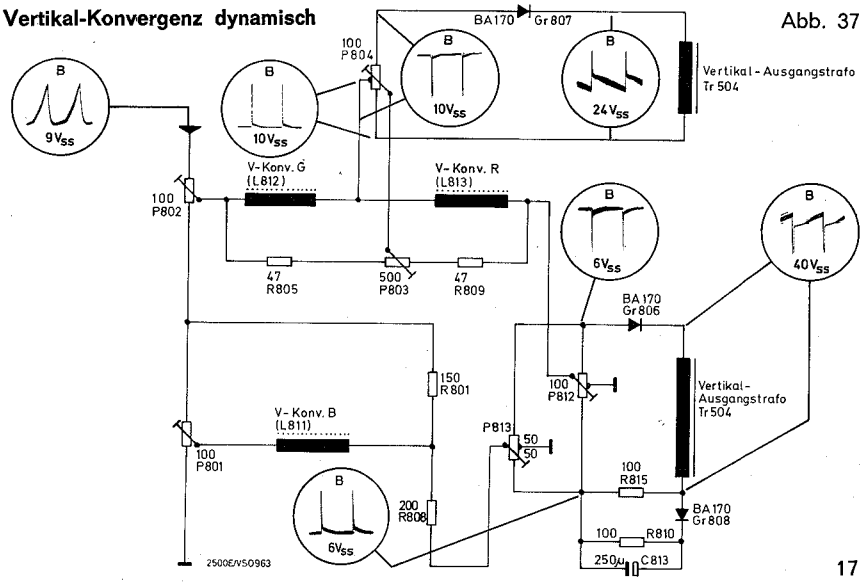
Abb. 38




Die Vertikal-Konvergenzspule Blau liegt in der Diagonale einer Brücke P 801 — R 808, R 801. Die Brückenanordnung erlaubt mit P 801 nicht nur die Größe sondern auch die Richtung des Korrekturstromes zu ändern. Über P 813 wird der Sägezahn zugeführt.
Mit P 802 und P 812 werden die Korrekturströme durch die Rot/Grün-Vertikal-Konvergenzspulen gemeinsam und im gleichen Sinne geändert. P 802 und P 812 bringen also die Rot/Grün-Senkrechten oben und unten zur Deckung.
Die beiden in Serie geschalteten Rot-Grün-Konvergenzspulen (L 812, L 813) sind mit den Widerständen R 805, P 803 und R 809 belastet (siehe Abb. 37). Ein Vertikal-Sägezahn — durch P 804 in Größe und Richtung veränderbar — wird an das gemeinsame Ende der beiden Konvergenzspulen und an den Schleifer von P 803 geführt. Durch Drehen an P 803 erreicht man, daß der über P 804 ankommende Korrekturstrom zum größeren Teil über die grüne und zum kleineren Teil über die rote Spule fließt oder umgekehrt. D. h. mit P 803 und P 804 beeinflußt man die Rot/Grün-Waagrechten oben und unten. Die Dioden Gr 806 und Gr 807 lassen nur den negativen vertikalen Sperrimpuls und den Anfang des

**Vertikal-Konvergenz dynamisch**

Abb. 37



Sägezahns durch, sie verwandeln den Sägezahn in eine „Halbparabel". Während des positiven Sägezahnteiles, d. h. während der unteren Bildhälfte, sind die Dioden gesperrt. Man erleichtert dadurch den Service: Mit P 801, P 802 und P 803 stellt man zuerst die Konvergenz in der unteren Bildhälfte ein. Mit P 804, P 812 und P 813 wird anschließend die Konvergenz in der oberen Bildhälfte eingestellt. Diese Einstellungen beeinflussen die Konvergenz in der unteren Bildhälfte nicht mehr.

### Dynamische Blau-Lateralkorrektur

Bei manchen Ablenksystemen ist das blaue Raster schmaler oder breiter als das Rot/Grün-Raster. Zum Ausgleich dieses Unterschiedes muß durch die Lateralspule L 807 ein positiver bzw. negativer zeilenfrequenter Sägezahnstrom geschickt werden (siehe Abb. 39).
An L 800 / 801 liegt der Zeilen - Rückschlagimpuls, der durch L 800, L 801 und L 807 einen sägezahnförmigen Strom verursacht. L 800 / 801 ist ein induktiver Spannungsteiler, mit dem man die Amplituden des Sägezahns einstellt. Außerdem kann die Lateralspule umgepolt werden, falls die Richtung des Sägezahns nicht stimmt. Wenn die Raster von vornherein in Deckung sind, darf durch L 807 kein Strom fließen. Da aber mit dem induktiven Potentiometer nicht auf volles Verschwinden des Sägezahns eingestellt werden kann, wird der Rest durch die an 1 — 6 liegende, entgegengesetzt gepolte Spannung kompensiert.
Manchmal zeigen die Senkrechten in der Bildmitte einen Konvergenzfehler, wobei oben Blau links von Gelb und unten rechts von Gelb liegt. Zur Beseitigung dieses Fehlers wird einer zusätzlichen Wicklung des Vertikal - Ausgangstrafos Tr 504 ein Sägezahn von ± 15 $V_{ss}$ entnommen und der Lateralspule L 807 zugeführt. Mit P 808 bestimmt man Größe und Richtung des Korrekturstromes.

### Die dynamische Horizontal-Konvergenz

Die Schaltung bildet aus dem angelieferten positiven Zeilenrückschlagimpuls (370 $V_{ss}$) die in Amplitude und Form passenden Korrekturströme. Vom Eingang aus gesehen ist die Schaltung etwa in Resonanz mit der Zeilenfrequenz. Man bezweckt damit eine kleine Belastung des Ablenkteils. Im oberen Teil der Schaltung wird der Strom für die blaue Konvergenzspule entwickelt (Abb. 39).
Den Diodenzweig Gr 802, R 804 und der Schwingkreis C 806, L 817 und R 803 bleiben zunächst unberücksichtigt. Der Rückschlagimpuls veranlaßt einen Strom durch C 801 und L 805. Dahinter verzweigt sich der Strom. Ein Teil fließt durch die Konvergenzspule L 808 und ein Teil durch den Kondensator C 807 zur Masse. Wenn der induktive Widerstand von L 805 überwiegt, ist der Strom durch L 805 sägezahnförmig. C 807 und L 808 sind für die Zeilenfrequenz in Resonanz. Der Resonanzwiderstand ist reell und der Sägezahnstrom erzeugt an C 807/ L 808 eine sägezahnförmige Spannung. Siehe Oszillogramm. Die Diode Gr 809 schließt während der negativen Halbwelle des Sägezahns, d. h. während der zweiten Zeilenhälfte P 807 kurz. Die sägezahnförmige Spannung an der Konvergenzspule hat einen parabelförmigen

**Horizontal-Konvergenz dynamisch**

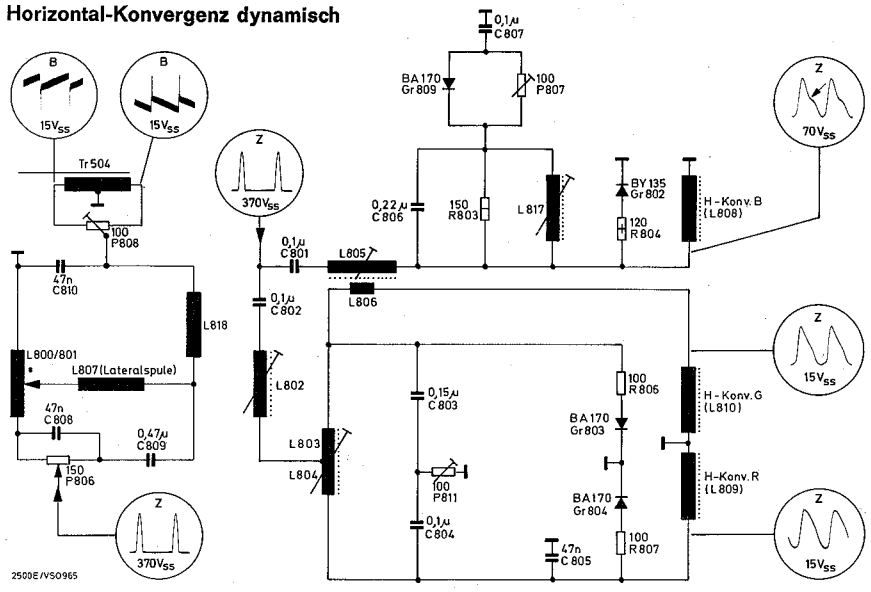



Abb. 39

Strom durch dieselbe zur Folge. Nun zum Kreis C 806, L 817. Dieser hat eine Resonanz bei etwa 25 kHz und wird durch die steile Sägezahnflanke angestoßen. Er bewirkt die durch einen kleinen Pfeil im Oszillogramm gekennzeichnete Stufe. Diese hat, wie man leicht überlegen kann, eine Abflachung der Parabelkuppe zur Folge. Die Diode Gr 802 dient zur Niveauhaltung. Während der positiven Halbwelle der Konvergenzspannung ist die Diode leitend und lädt den Kondensator C 801 negativ auf. Es wird der Konvergenzstrom so verschoben, daß der Scheitel der Parabel unabhängig von der Stellung der Regler und Spulenkerne etwa auf Null festgehalten wird. Dadurch beeinflussen die Einstellungen der dynamischen Horizontalkonvergenz die statische Konvergenz weniger.
Die Schaltung für die Rot/Grün-Konvergenz (Abb. 39 unterer Teil) arbeitet wie die Schaltung für die Blau-Konvergenz. Lediglich der 25 kHz-Kreis entfällt. Man wendet, ähnlich wie bei der statischen Konvergenz, die Einstellung nach rechtwinkligen Koordinaten an. So wird z. B. die Größe der Parabel durch L 802 für beide Konvergenzspulen (L 809 u. L 810) im gleichen Sinne verändert, d. h. die Senkrechten auf der rechten Bildmitte geändert. Mit der Spule L 803/804 macht man die Parabelamplitude für L 809 größer, gleichzeitig für L 810 kleiner oder umgekehrt, d. h. man beeinflußt die Waagrechten auf der rechten Bildmitte. P 811 ändert die Parabelform für beide Spulen gleichsinnig (Senkrechten links). Häufig zeigt sich ein Konvergenzfehler so: Die Rot/Grün-Senkrechten konvergieren links, in der Mitte und ganz rechts Aber zwischen „Mitte" und „Rechts" sind die roten und grünen Senkrechten 1 bis 2 mm gegeneinander verschoben. Zur Beseitigung dieses Fehlers dient die kleine Spule (L 806), die mit L 805 gekoppelt ist. Der durch L 805 fließende sägezahnähnliche Strom induziert in 806 eine Spannung, die den Fehler kompensiert.

### Zeilenoszillator und Reaktanzstufe

Die beiden Stufen sind in der PCF 802 zusammengefaßt. Katode, Steuergitter und Schirmgitter des Pentodensystems bilden das Schwingsystem, die Triode dient als Reaktanzröhre. Der Oszillator schwingt in induktiver Rückkopplungsschaltung, siehe Abb. 40. Um die Rückkopplungsbedingung zu erhalten, müssen die Spulen $L_1$ und $L_2$ so gepolt werden, daß

$$Ua = -ü \cdot Ug \qquad \text{Gl. 1}$$

ist. (ü = Übersetzungsverhältnis)

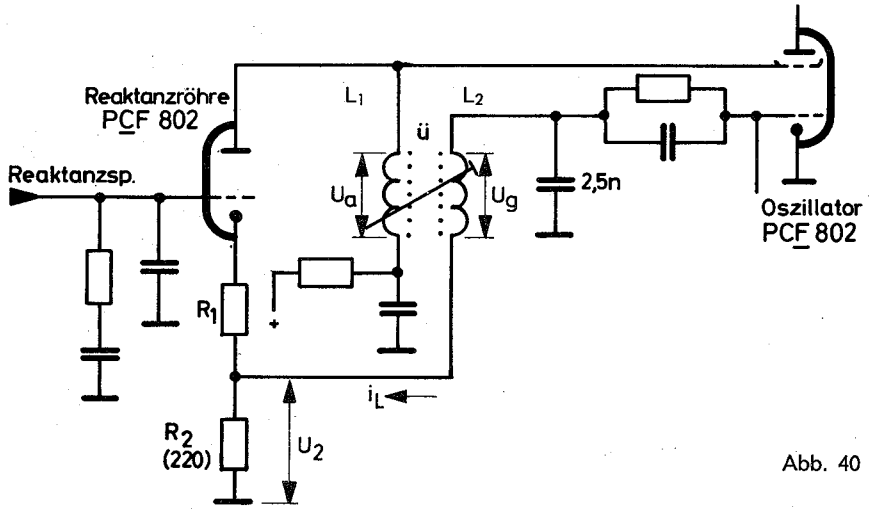
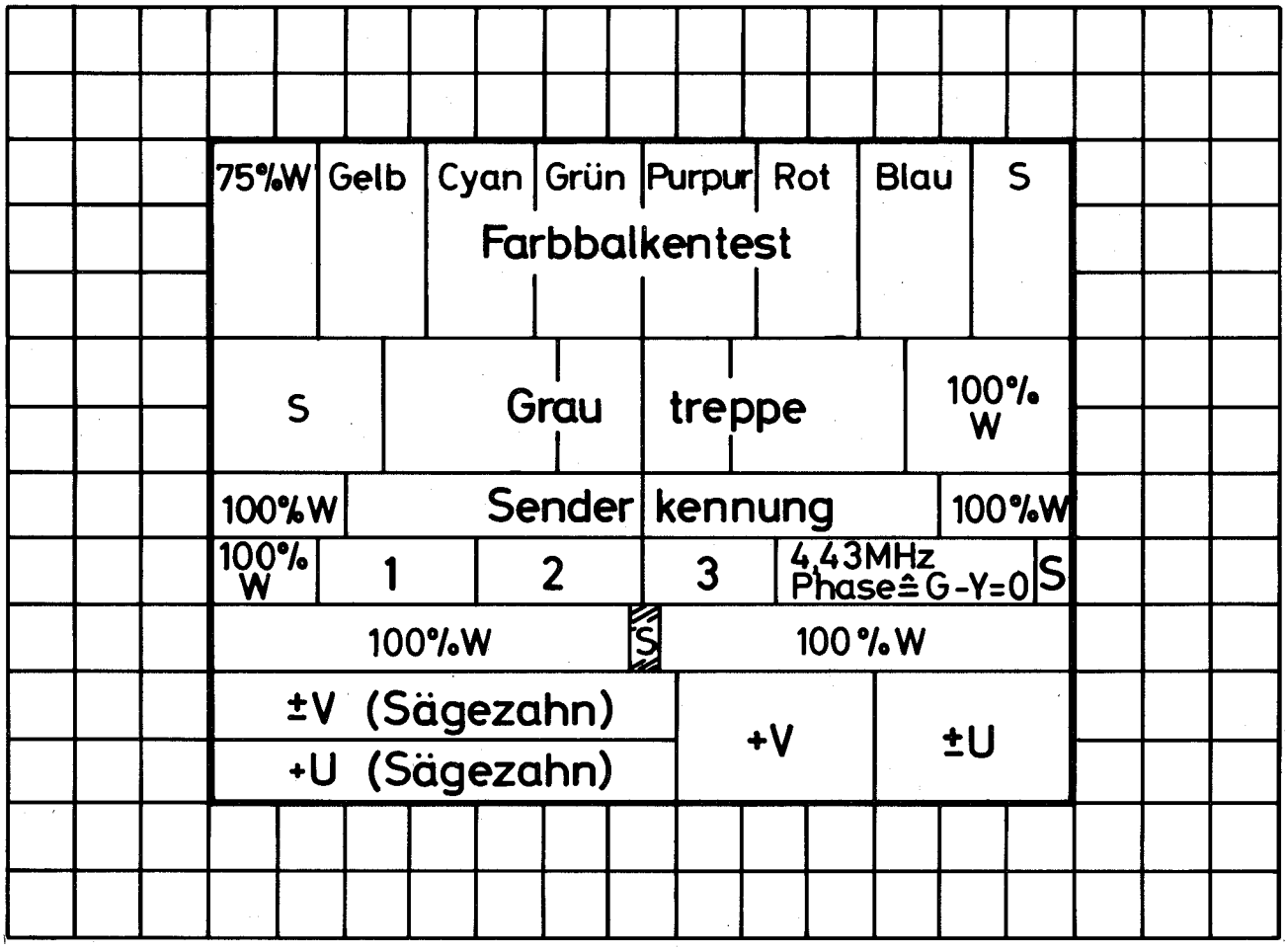



Abb. 40




Nun zur Wirkung der Reaktanzstufe:
Der Katodenwiderstand der Reaktanzröhre (PCF 802) wird gebildet durch $R_1$ und $R_2$. Der Verbindungspunkt von $R_1$ und $R_2$ ist mit dem Fußpunkt der Gitterspule $L_2$ verbunden. $R_2$ liegt also in Reihe mit $L_2$ und wird vom Gitter-Schwingstrom $i_L$ durchflossen. Der induktive Widerstand von $L_2$ ist groß gegenüber $R_2$. Es gilt also annähernd

$$i_L \sim \frac{U_g}{\omega_0 L} \qquad \text{Gl. 2}$$

Dieser Strom $i_L$ verursacht an $R_2$ den Wechselspannungsabfall $U_2$:

$$U_2 = i_L R_2 = \frac{R_2}{\omega_0 L} \cdot U_g \qquad \text{Gl. 3}$$

Wenn man den Durchgriff vernachlässigt, kann man für den Anodenstrom der Reaktanztriode $i_a$ schreiben:

$$i_a = S \cdot U_{st} \qquad \text{Gl. 4}$$

Dabei bedeutet „S" die Steilheit der Röhre und $U_{st}$ die Steuerspannung. Diese setzt sich zusammen aus der Gitterwechselspannung $U_g$ und der Katodenwechselspannung $U_k$:

$$U_{st} = U_g - U_k \qquad \text{Gl. 5}$$

Eine Gitterwechselspannung kann durch die am Steuergitter der Triode liegenden Siebmittel nicht auftreten. $U_g$ ist also gleich Null. Bei der Katodenspannung muß man berücksichtigen, daß $R_2$ nicht nur vom Spulenstrom $i_L$ durchflossen wird. Durch den Katodenwiderstand $(R_1 + R_2)$ fließt außerdem der Anodenstrom der Reaktanzröhre. Es gilt also:

$$U_k \sim U_2 + i_a (R_1 + R_2) \qquad \text{Gl. 6}$$

Setzt man in die Gleichung 5 für $U_k$ den gefundenen Wert ein und setzt man $U_g = 0$ so findet man:

$$U_{st} \sim 0 - [U_2 + i_a (R_1 + R_2)] \qquad \text{Gl. 7}$$

Für den Anodenstrom ergibt sich (Gl. 7 in Gl. 4 eingesetzt):

$$i_a \sim -S [U_2 + i_a (R_1 + R_2)] \qquad \text{Gl. 8}$$

$$i_a \sim -SU_2 - Si_a (R_1 + R_2)$$

$$i_a [1 + S (R_1 + R_2)] \sim -SU_2 \qquad \text{Gl. 9}$$

Setzt man in Gl. 9 die Gl. 3 ein, so wird:

$$i_a [1 + S (R_1 + R_2)] \sim -\frac{SR_2}{\omega_0 L} U_g \qquad \text{Gl. 10}$$

Um die Eigenschaften einer Reaktanzstufe kennen zu lernen, braucht man das Verhältnis $\frac{U_a}{i_a}$

Nach Gl.1 ist

$$U_a = -\ddot{u} U_g$$

$$U_g = -\frac{1}{\ddot{u}} U_a \qquad \text{Gl. 11}$$

Gl. 11 in Gl. 10 eingesetzt, ergibt:

$$i_a [1 + S (R_1 + R_2)] \sim \left(-\frac{SR_2}{\omega_0 L}\right) \cdot \left(-\frac{U_a}{\ddot{u}}\right)$$

$$\frac{U_a}{i_a} \sim \frac{1 + S (R_1 + R_2)}{\frac{1}{\ddot{u}} S \cdot R_2} \cdot \omega_0 L$$

Man sieht: Die Reaktanzstufe wirkt in dieser Schaltung als veränderliche Selbstinduktion. Mit $(R_1 + R_2)$ bestimmt man den Arbeitspunkt auf der Kennlinie und damit die Symmetrie der Regelkennlinie (Frequenzänderung als Funktion der Reaktanzspannung). S wird beeinflußt durch die Reaktanzspannung. Mit S ändert sich der Wert der durch die Reaktanzstufe dargestellten Selbstinduktion.

### Elektronisches Farbtestbild

Im folgenden soll die Bedeutung des obigen Farbtestbildes kurz erläutert werden:
Unter den Norm-Farbbalken befindet sich eine Grautreppe, die nur noch 5 Stufen zwischen Schwarz und 100% Weiß hat.
In den Frequenzbalken ist die Frequenz in der letzten Stufe jetzt auf 4,43 MHz festgelegt, um Gross Color in diesem Streifen zu vermeiden.
Der auf die Frequenzstreifen folgende Weißbalken erhält einen schwarzen senkrechten Mittelstrich, mit dem Reflexionen besonders gut beurteilt werden können.
Neben den Feldern mit Farbdifferenzsignalen V und U befinden sich zwei Felder, in denen V ungeschaltet (+ V) und U von Zeile zu Zeile um 180° geschaltet (± U) übertragen wird. Dadurch erscheinen diese Felder bei richtig abgeglichenem Empfänger farblos. Damit ist eine scharfe Kontrolle der Phaseneinstellungen für die Synchrondemodulatoren möglich. Die Felder werden bereits bei kleinen Phasenfehlern, die in der Praxis noch keine Rolle spielen würden, farbig.
Mit Hilfe dieser Felder können auch ohne Oszillographen die Einstellungen der 0- und 90°-Phase korrigiert werden.
Ebenfalls kann man mit diesem Testbild die Genauigkeit eines Farbgenerators kontrollieren. Wenn der Empfänger mit dem Farbgenerator abgeglichen wurde, sollten die Felder farblos erscheinen.

# Tuner-Abgleich

**VHF-Teil**
Abschirmhaube abnehmen.
Wobbler bzw. Markengeber (Ausgang 240 Ohm sym.) an Antenneneingang. Das Antennensignal soll ca. 5 mV (< 10 mV) betragen. Oszillograf (empfindlichster Bereich des Vertikalverstärkers) über 50 kOhm an Tuneranschlußpt. R ④. Von ④ 100 Ohm gegen Masse schalten. Die HF-Marke muß mit zunehmender Frequenz nach rechts wandern. Wenn nicht, Netzstecker des HF-Wobblers umpolen.

1. Bei Neuabgleich sind folgende vorbereitenden Arbeitsgänge zweckmäßig:
   a) P 034, P 038 und P 057 auf Mittelstellung bringen
   b) L 039, L 041, L 053 und L 054 spreizen.
   Bei Nachgleichen des Kanalwählers kann auf a) und b) verzichtet werden.
2. Kanalwähler auf VHF-Band III, Wobbler auf Kanal 5 schalten, Abstimmspannung auf 3,1 V einstellen.
3. Mit L 053 Oszillator auf Sollfrequenz einstellen (Spule zusammendrücken, bis sich Wobbler- und entsprechende ZF-Marke decken).
4. Wobbler auf Kanal 12 schalten, Abstimmspannung auf 27,5 V einstellen. Mit P 057 Oszillator auf Sollfrequenz einstellen (Marken zur Deckung bringen).
5. Position 3. und 4. wiederholen.
6. Wobbler auf Kanal 5, Abstimmspannung auf 3 V und Kanalwähler auf Band III einstellen.
   Mit L 039 (Frequenz korr.) und L 041 (Amplitude korr.) durch Dehnen bzw. Zusammendrücken der Spule Bild- u. Tonträgermarken auf gleiche Kurvenamplitude setzen. HF-Durchlaßkurve möglichst flach und symmetrisch einstellen.
7. Wobbler auf Kanal 12, Abstimmspannung auf 27,5 V einstellen.
   Mit P 034 und P 038 Bild- und Tonträgermarken auf gleiche Kurvenamplitude setzen, HF-Durchlaßkurve möglichst flach und symmetrisch einstellen. Position 6. und 7. wiederholen.

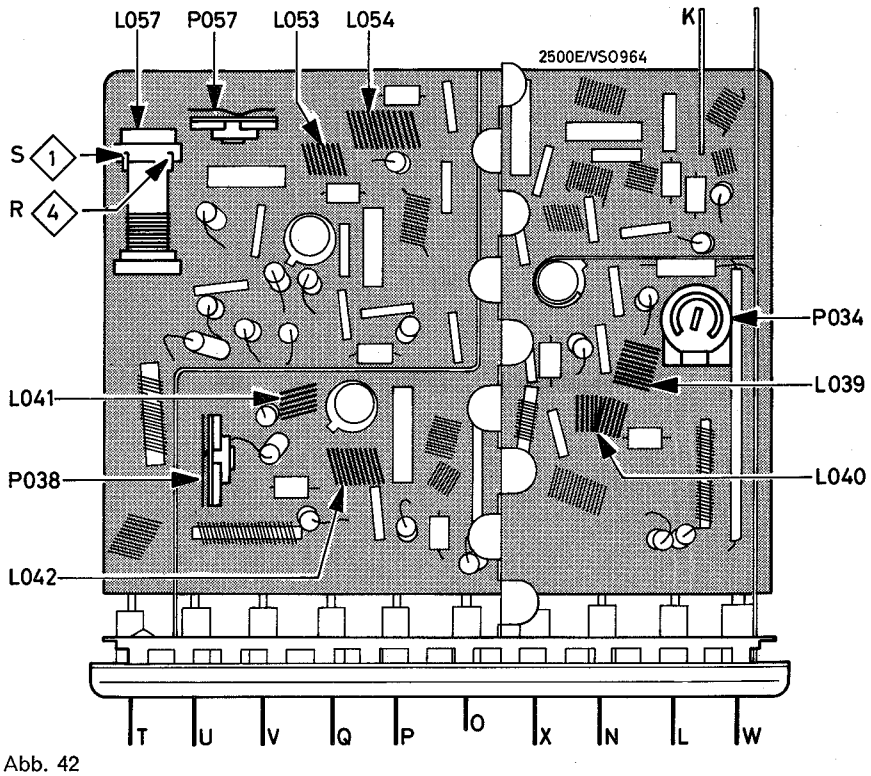


Abb. 42

8. Wobbler und Kanalwähler von Kanal 12 (27,5 V) nach Kanal 5 (3,1 V) durchstimmen und prüfen, ob Durchlaßkurve und Markenlage innerhalb des Toleranzschemas liegen.
   Überstimmreserve am Bandanfang u. -ende prüfen, sie soll ≧ 3 MHz betragen.
9. Kanalwähler auf Band I und Wobbler auf Kanal 4 schalten, Abstimmspannung auf 27,5 V einstellen.
   Mit L 054 Oszillator auf Sollfrequenz einstellen (Spule zusammendrücken, bis sich Wobbler- und entsprechende ZF-Marke decken).
10. Wobbler und Kanalwähler auf Kanal 3 (13,8 V) einstellen, mit L 040 (Frequenzkorr.) und L 042 (Amplitudenkorr.) Bild- und Tonträgermarken auf gleiche Kurvenamplitude setzen. HF-Bandfilterkurve flach u. symmetrisch einstellen.
11. Kanalwähler von Kanal 4 (27,5 V) nach Kanal 2 (3,7 V) durchstimmen und prüfen, ob die Durchlaßkurve innerhalb des Toleranzschemas liegt.
12. Bei Kanal 2 und 4 Überstimmreserve prüfen (≧ 1 MHz).

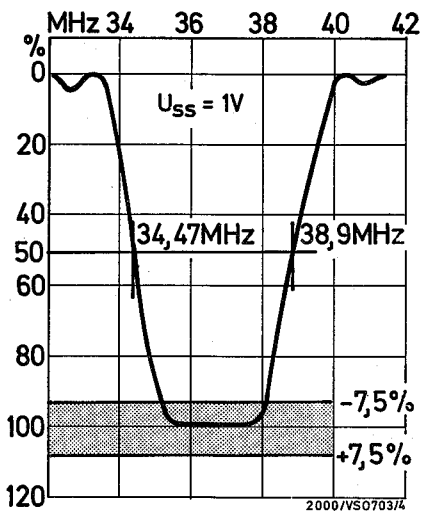


Abb. 41

Fernsehkanäle im Band I und III der CCIR-Norm, Mittenfrequenzen für Wobblereinstellung und Oszillatorfrequenzen bei ZF = 38,9 MHz

| Kanal | Frequenzbereich MHz | Bildträger MHz | Tonträger MHz | Mittenfrequenz MHz | Oszillatorfrequenz MHz |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 47- 54 | 48,25 | 53,75 | 51 | 87,15 |
| 3 | 54- 61 | 55,25 | 60,75 | 58 | 94,15 |
| 4 | 61- 68 | 62,25 | 67,75 | 65 | 101,15 |
| 5 | 174-181 | 175,25 | 180,75 | 178 | 214,15 |
| 6 | 181-188 | 182,25 | 187,75 | 185 | 221,15 |
| 7 | 188-195 | 189,25 | 194,75 | 192 | 228,15 |
| 8 | 195-202 | 196,25 | 201,75 | 199 | 235,15 |
| 9 | 202-209 | 203,25 | 208,75 | 206 | 242,15 |
| 10 | 209-216 | 210,25 | 215,75 | 213 | 249,15 |
| 11 | 216-223 | 217,25 | 222,75 | 220 | 256,15 |
| 12 | 223-230 | 224,25 | 229,75 | 227 | 263,15 |

**UHF-Teil**

Tuner am Meßplatz anschließen entsprechend Abb. 44. R 060 am Meßpunkt ◇5◇ ablöten. Von Meßpunkt ◇3◇ 100 Ohm gegen Masse schalten.
Zwischen Meßpunkt ◇3◇ und Masse wird ein Kondensator von 1,5 nF in Reihe mit einem Schichtwiderstand von 56 Ohm geschaltet. Sinn dieser Kombination: Um die Durchlaßkurve des UHF-Teils darzustellen, wird am Kollektor des Mischtransistors die ZF oszillografiert. Damit der im UHF-Tuner befindliche erste ZF-Kreis L 017 / 019 des ZF-Eingangsfilters die UHF-Durchlaßkurve nicht beeinflußt, wird derselbe auf 36,15 MHz (Mitte des ZF-Bereiches) abgestimmt und durch den 56 - Ohm - Widerstand „breit" gedämpft. Der 1,5-nF-Kondensator dient zur gleichspannungsmäßigen Trennung.
Beim Anschluß des HF-Tastkopfes und des ZF-Markengebers darauf achten, daß die Verbindung zwischen Kabelschirmung und Masse möglichst kurz ist. Ausgangsspannung des UHF-Wobblers so dosieren, daß die auf dem Oszillografen sichtbare Durchlaßkurve einen Spitze-Wert von 0,1 bis 0,15 Volt hat. Die Y-Verstärkung des Oszillografen so einstellen, daß die Kurvenhöhe ca 4 cm beträgt.
Beim Durchdrehen des Markengebers von tiefen nach hohen Frequenzen muß die UHF-Marke von links nach rechts über den Bildschirm wandern. Ist dies nicht der Fall, wird der Netzstecker des Wobblers umgepolt.
Bei vollständigem Neuabgleich sind folgende vorbereitenden Arbeiten durchzuführen:

1. a) P 005, P 007 und P 011 auf Mittelstellung bringen.
   b) Abgleichbügel L 015 im Oszillatorkreis zur Wand des Leitungskreises biegen.
   c) Bandfilterkoppelsteg L 007 und Emitterkoppelsteg L 009 bis auf ca. 1 mm an die Innenleiter der Topfkreise biegen.
   Soll nur nachgeglichen werden, kann auf 1. verzichtet werden.
2. Wobbler auf Kanal 60, Abstimmspannung auf 30 V einstellen. Mit P 011 Oszillator auf Sollfrequenz einstellen (Wobblermarke und entsprechende ZF-Marke zur Deckung bringen).
3. Wobbler und Kanalwähler auf Kanal 21 (2,2 V) einstellen. Rückkopplungbügel 013 soweit zur Wand des Leitungskreises (näher an das Blech heran) biegen, daß der Oszillator noch bei $U_b$ = 9 V sicher durchschwingt.
4. Wobbler und Kanalwähler auf 750 MHz (Kanal 55 / 25 V) einstellen. Mit P 005 größte Höhe der Durchlaßkurve und mit P 007 Bild- und Tonträgermarken auf gleiche Amplitude einstellen. Bei zu schmaler Durchlaßkurve Bügel L 007 zum Mittelleiter hinbiegen, bei zu breiter Kurve näher an das Blech heranbiegen. Anschließend mit P 005 und P 007 wieder richtige Form der Durchlaßkurve einstellen.
5. Wobbler und Kanalwähler vom Bandende zum Bandanfang (K21 / 2,2 V) durchstimmen und prüfen, ob die Durchlaßkurve im Toleranzschema (siehe Abb. 45) liegt.
6. Auf Kanal 21 mit Abgleichbügel L 005 auf größte Verstärkung einstellen. Oszillatormarke mit L 012 auf die Kuppe der Durchlaßkurve legen.
   (Die Gleichlaufkorrektur erfolgt also im oberen Bereich mit P 005 und P 007, am Bandanfang mit L 005 und L 012.)
7. R 060 wieder anlöten.

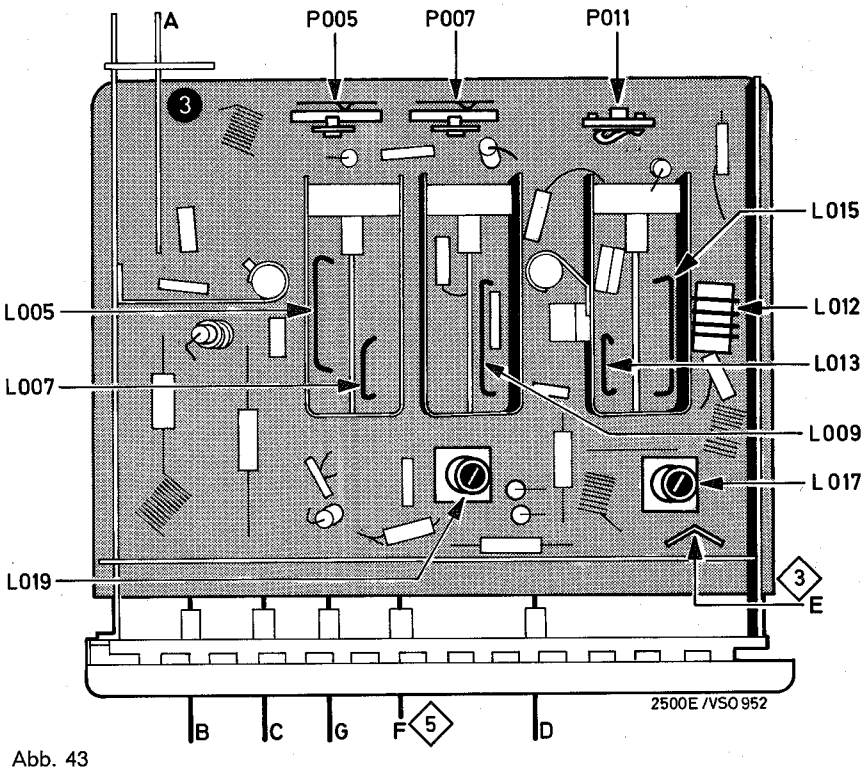


Abb. 43

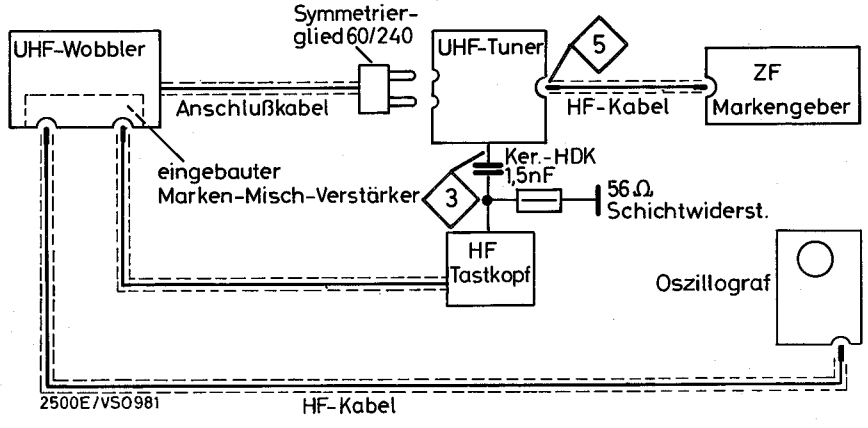


Abb. 44

**UHF-ZF-Abgleich**

Der Abgleich des Bandfilters L 017 und L 019 erfolgt mit einem UHF-Signal bei einer Frequenz von 700 ... 750 MHz (Kritische Bandfilterkopplung). Der Oszillograf wird am Tuneranschlußpunkt R angeschlossen. Der ZF-Ausgang F ist mit 100 Ohm zu bedämpfen. Mit L 017 und L 019 Bandfilterkurve symmetrisch und auf eine Bandbreite von ca. 8 MHz einstellen.

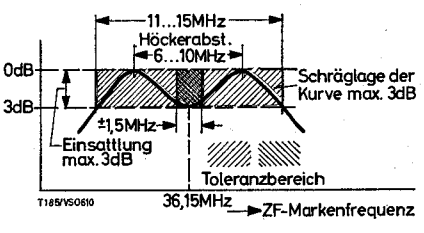


Abb. 45

# Abgleich Bild-ZF

Eine Taste „UHF" drücken.

Bei **ausgeschaltetem** Gerät Stecker der Ablenkeinheit ziehen.

Anschlüsse 5 und 6 des Filters 4 kurzschließen. (Gittervorspannung der 1. Video-Stufe).

Oszillograf an Bildausgang (Siehe Abb. 49).

An Meßpunkt ⟨10⟩ — 6 Volt anlegen

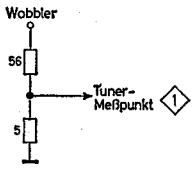
Auf äußere Kernstellung achten.

Nach Einlaufzeit von 10 Minuten mit Abgleich beginnen.

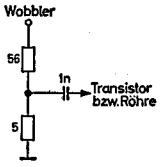
Die Reihenfolge der Arbeitsgänge einhalten.

Die in den Oszillogrammen angegebenen Spitze-Spitze-Werte nicht überschreiten.

Nach Abgleich Kurzschluß zwischen Punkt 5 und 6 des Filters 4 aufheben.




Koppelglied 1




Koppelglied 2

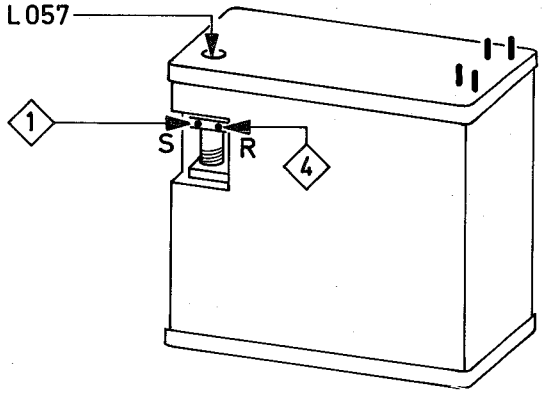
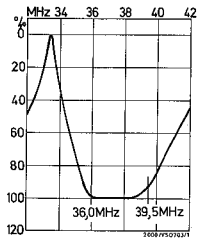
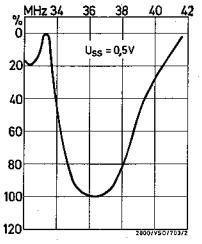
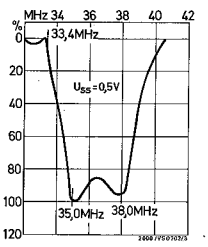
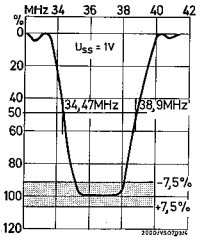
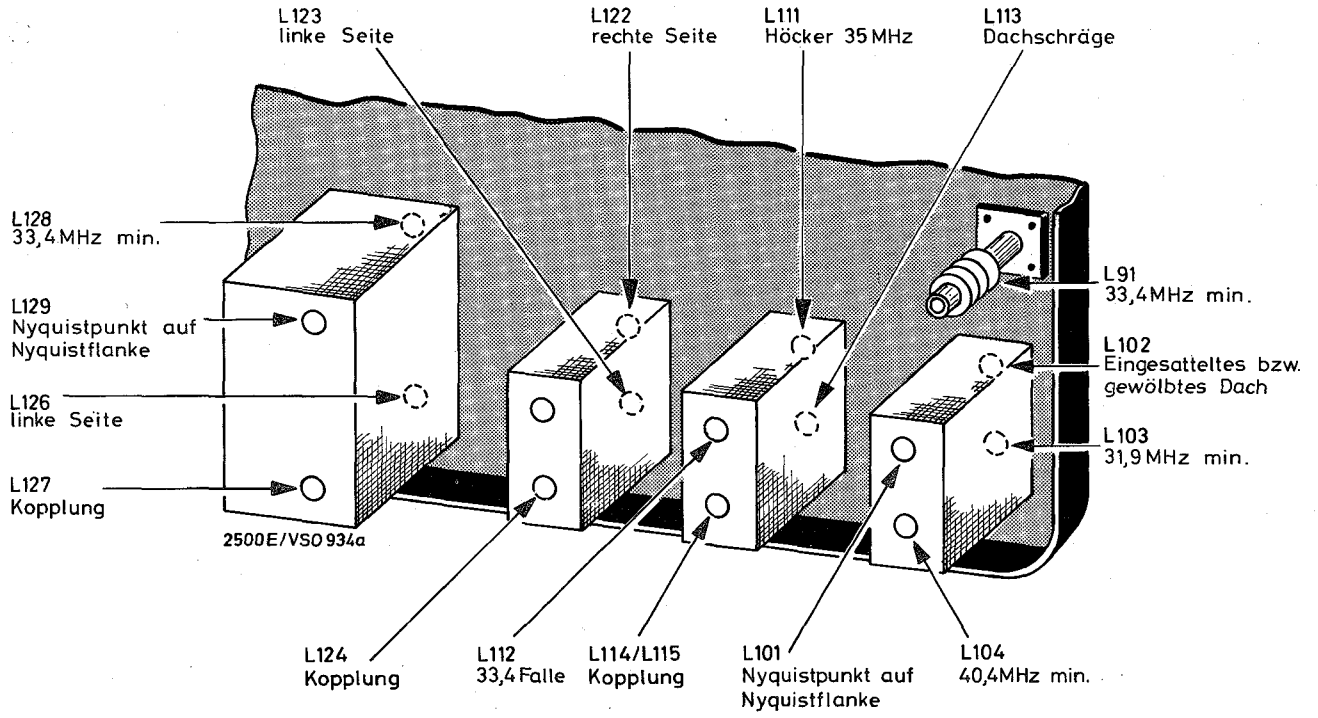



Abb. 46

| Abgleich | Sender-Anschluß | Oszillografen-Anschluß | Abgleich-position | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Fallen | Über Koppelglied 1 an Tuner-Meßpunkt ⟨1⟩ S. Abb. 46 | Über 100 kΩ an den Bildausgang | L 103<br>L 104<br>L 91<br>L 112<br>L 128 | abgleichen auf 31,9 MHz Min.<br>abgleichen auf 40,4 MHz Min.<br>abgleichen auf 33,4 MHz Min.<br>abgleichen auf 33,4 MHz Min.<br>abgleichen auf 33,4 MHz Min. | |
| Filter 4 (Diodenfilter) | Über Koppelglied 2 an Basis von T 102 | Über 100 kΩ an den Bildausgang | L 126<br>L 129<br>L 127 | Punkt 8 Filter 2 mit Masse kurzschließen<br>Auf nebenstehende Kurve abgleichen<br>beeinflußt die Lage der linken Ecke (36 MHz)<br>bestimmt die rechte Ecke (39,5 MHz)<br>beeinflußt die Breite der Kurve |  |
| Filter 3 | Über Koppelglied 2 an Basis von T 101 | Über 100 kΩ an den Bildausgang | L 123<br>L 122<br>L 124 (Kopplung) | Auf nebenstehende Kurve abgleichen<br>beeinflußt die linke Seite der Kurve<br>bestimmt die rechte Seite<br>beeinflußt die Breite der Kurve<br>Kurzschluß am Punkt 8 Filter 2 aufheben |  |
| Filter 2 | Über Koppelglied 2 an Gitter 1, Rö 101 | Über 100 kΩ an den Bildausgang | L 111<br>L 113<br>L 114/5 (Kopplung) | 56 Ω zwischen Gitter 1, Rö 101 und Masse<br>Auf nebenstehende Kurve abgleichen<br>bestimmt die Lage des Höckers 35 MHz<br>bestimmt die rechte Ecke (38 MHz)<br>beeinflußt die Breite der Kurve<br>56 Ω auslöten |  |
| Filter 1<br>Gesamt-ZF | Über Koppelglied 1 an Tuner-Meßpunkt ⟨1⟩ | Über 100 kΩ an den Bildausgang | L 057 (Tunerkreis)<br>L 102<br>L 101, L 129<br>L 113 | statisch auf 37,3 MHz abgleichen<br>Eingesatteltes oder gewölbtes Dach begradigen<br>Nyquistpunkt auf Mitte Nyquistflanke korrigieren<br>Dachschräge beseitigen |  |

# Abgleich Bild-ZF und Abstimmautomatik




**Linker Chassisflügel von der Bestückungsseite gesehen**

Abb. 47

**Abstimmautomatik**

Der Abgleich wird ohne Signal vorgenommen. Punkt 1 Filter 5 nach Masse kurzschließen (siehe Abb. 48). Automatik einschalten.
Röhrenvoltmeter an Punkt 4 Filter 5.
P 141 so einregeln, daß das Röhrenvoltmeter + 30 V anzeigt. Kurzschluß entfernen. Die Spannung an Punkt 4 steigt durch das Eigenrauschen auf ca. 50 V an.
Kanalwählerabstimmung *auf Leerkanal* stellen. Punkt 3 von Filter 1 nach Masse kurzschließen.
Meßsender fest an Punkt 8 von Filter 2 mit 38,9 MHz ankoppeln.

a) Röhrenvoltmeter an Punkt 2 Filter 5. L 142 / 143 auf Maximum abgleichen. *HF-Spannung so dosieren, daß jetzt* — 0,6 V an Punkt 2 stehen.
b) Röhrenvoltmeter an Punkt 4 Filter 5 anschließen. L 144/145 so auf + 30 V abgleichen, daß bei Linksdrehung des Abgleichkernes die Spannung von + 30 V ansteigt und bei Rechtsdrehung *fällt.*

Anschließend Abgleich a) und b) wiederholen.
Kurzschluß an Filter 1 wieder aufheben.

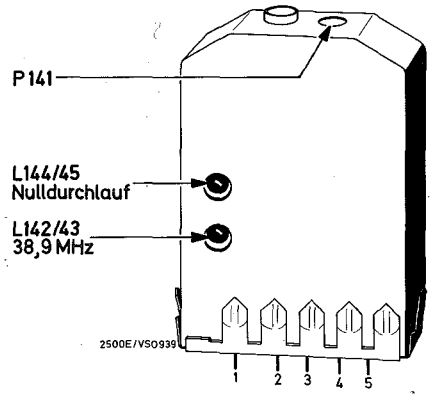
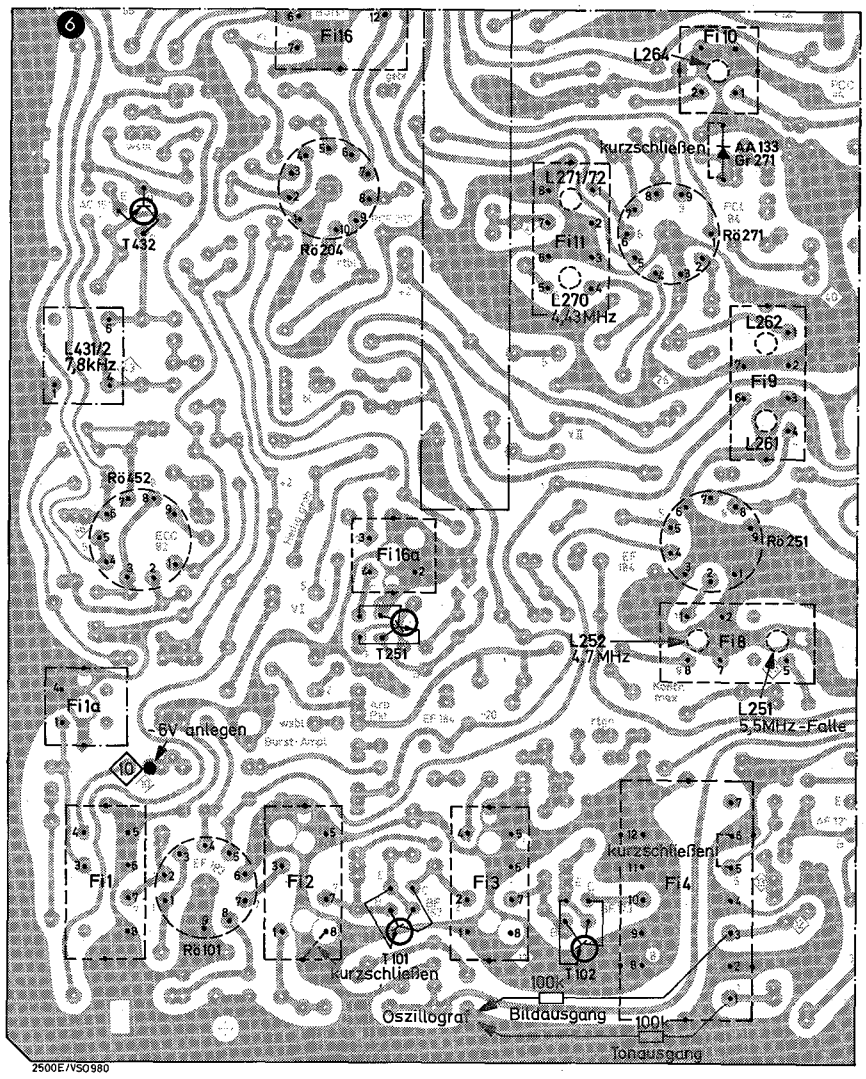



Abb. 48




**Linker Chassisflügel von der Lötseite gesehen**

Abb. 49

# Abgleich Farbverstärker und Ton-ZF

### Abgleich Chrominanz-Verstärker

Bild-ZF-Verstärker abgleichen.
An Meßpunkt ⟨10⟩ — 6 V anlegen. (Abb. 49).
Anschlüsse 5 und 6 des Filters 4 kurzschließen.
Gr 271 kurzschließen (Killerspannung und Burstaustastung).
Falle 5,5 MHz Fi. 8.
5,5 MHz (quarzgenau) auf Meßpunkt ⟨13⟩.
Oszillograf über HF-Tastkopf mit Gleichrichter an Meßpunkt ⟨27⟩
L 251 auf Minimum abgleichen, Abb. 49.
L 252 bei 4,7 MHz auf Maximum abgleichen, Abb. 49.
L 271/2 muß fest gekoppelt sein.
Kerneintauchtiefe (Bestückungsseite) ca. 15 mm.
38,9 MHz-Oszillator quarzgenau und Wobbler (36 MHz) über Koppelglied Abb. 51 an Tuner Meßpunkt ⟨1⟩ anschließen.
Breitband-Oszillograf (10 MHz) Eingangskapazität 5 pF, an Punkt 1 des Diodenfilters (Fi 4) anschließen.
Wobbler ausschalten, 38,9 MHz Markengeber so weit aufdrehen, daß am Diodenfilter eine Gleichspannung von — 5 Volt entsteht.
Wobbler aufdrehen, bis der Spitze/Spitze-Wert der Schwebung 1 $V_{ss}$ beträgt (siehe Abb. 50).
Oszillograf über Dioden-Gleichrichter (z.B. Mende Tastkopf Type 348) an Meßpunkt ⟨27⟩
Farbsättigungsregler so weit aufdrehen, daß die Spannung der Kurve ca. 3 $V_{ss}$ beträgt.
Tunertaste drücken, bei der das Rauschen minimal ist.
Markengeber, entweder NF-Marken 3 bis 6 MHz durch Rundfunk-Meßsender (wie Grundig AS 2) über 50 KOhm an Meßpunkt ⟨25⟩, oder ZF-Marken 34 bis 36 MHz, einspeisen.
Als Eichmarke dient 4,43 MHz aus dem Referenzoszillator. (Einkoppeln über Isolierung eines Kabels am Meßpunkt ⟨13⟩).
Die Durchlaßkurve soll Abb. 52 entsprechen.
Die Halbwerte liegen bei 3,2 und 4,95 MHz bzw. 35,7 und 34 MHz.
Das Dach soll gerade oder leicht gewölbt sein.
Mit Fi. 9, Fi. 10 und Fi. 11 L 270, kann die Durchlaßkurve korrigiert werden.
L 270 reagiert beim Drehen des Kernes nur wenig.
Eventuell mit L 270 das Dach korrigieren.
Die Bandbreite beträgt 1,2 MHz.
Im Grenzfall können 1,1 MHz zugelassen werden (3,3 MHz - bzw. 35,6 MHz-Marke auf Flankenmitte).
Das Restseitenband kann zwischen 300 und 500 KHz in der Breite schwanken (Flankenmitte 4,75 bis 4,95 MHz bzw. 34,2 bis 34 MHz).

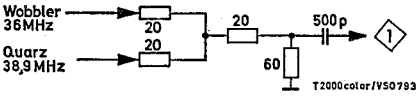


Abb. 51

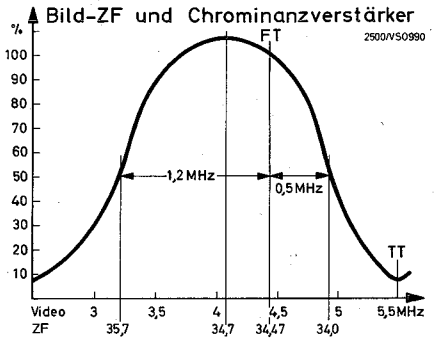


Abb. 52

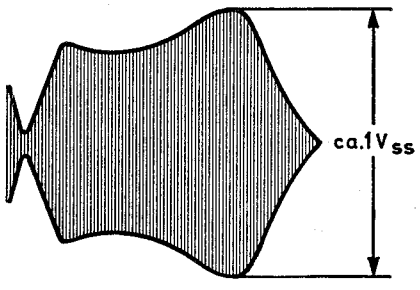


Abb. 50

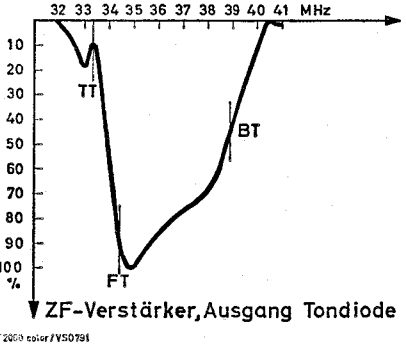


Abb. 53

### Abgleich Ton-ZF

L 139 bei ⟶ auslöten (siehe Abb. 54).
Von Meßpunkt ⟨13⟩ nach Masse 390 Ohm (Ersatzwiderstand für Ri Filter 4) legen (siehe Abb. 54). Über 33 pF 5,5 MHz (quarzgenau) an Meßpunkt ⟨13⟩ einspeisen.
Röhrenvoltmeter an Meßpunkt ⟨15⟩
Ausgangsspannung des Markengebers auf 4 Volt am Röhrenvoltmeter einstellen.
Entkoppeln des Filters 6 durch Linksdrehen der Kopplungsschraube L 166/7.
L 166 und 167 auf Maximum abgleichen.
Erforderlichenfalls Abgleich von L 166 und L 167 wiederholen.
Kopplung L 166/7 kritisch einstellen.
L 172/3 auf Maximum abgleichen.
2 mal 220 kOhm (Abweichung voneinander ≦ 2%) in Reihe zwischen ⟨15⟩ und Masse schalten.
Röhrenvoltmeter (Bereich 5 V, Nullpunkt in der Mitte) zwischen ⟨14⟩ und ⟨16⟩ anschließen.
L 174 auf Nulldurchgang abgleichen.
L 172/3 gegebenenfalls noch einmal auf Max. korrigieren.
Die beiden Widerstände 220 kOhm auslöten.
Markengeber mit 30 % AM modulieren und die Frequenz des Markengebers mit Quarz kontrollieren.
NF-Spannung mit P 171 auf Minimum einstellen. Die Kopplung L 172/3/4 des Ratiofilters ist vom Werk fest eingestellt. Falls eine Neueinstellung der Kopplung erforderlich ist, wird diese folgendermaßen vorgenommen:
Meßsender 5,5 MHz, quarzgenau und FM-moduliert über 33 pF an Meßpunkt ⟨13⟩, Outputmeter an Lautsprecherbuchsen. Lautstärke aufdrehen. Koppelschraube L 172 / 3 / 4 auf maximale NF-Spannung einstellen. Von diesem Punkt aus Koppelschraube so weit nach rechts drehen, daß die Ausgangsspannung um 30 % fällt.
L 139 wieder einlöten. 390 Ohm auslöten.

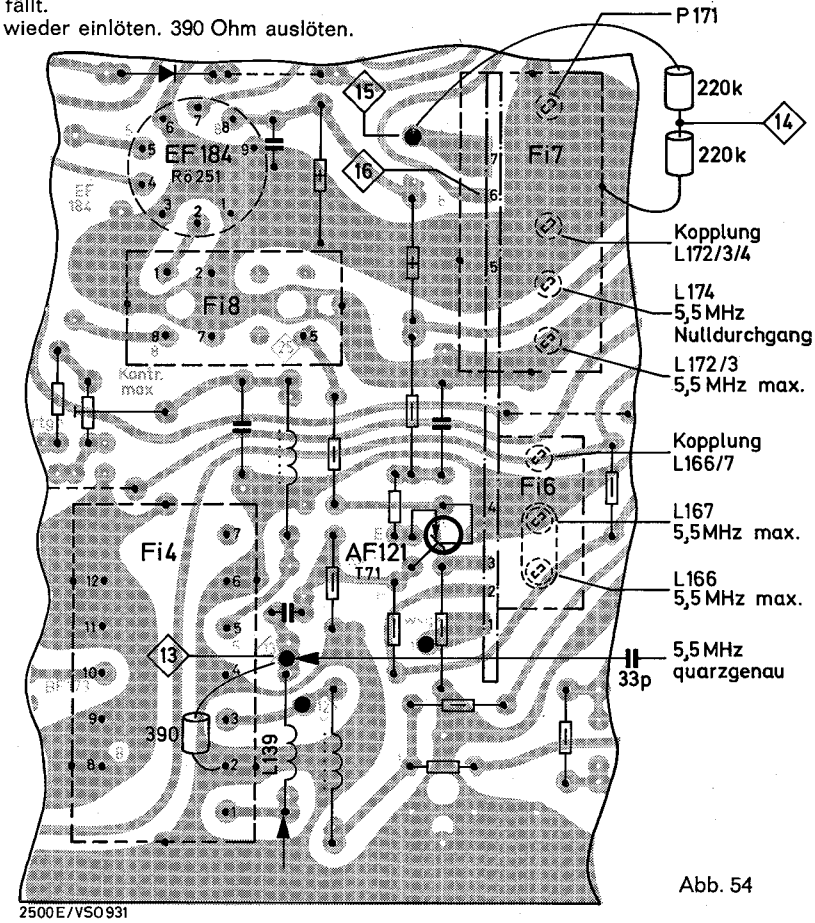


Abb. 54

# Service-Einstellungen und Lageplan

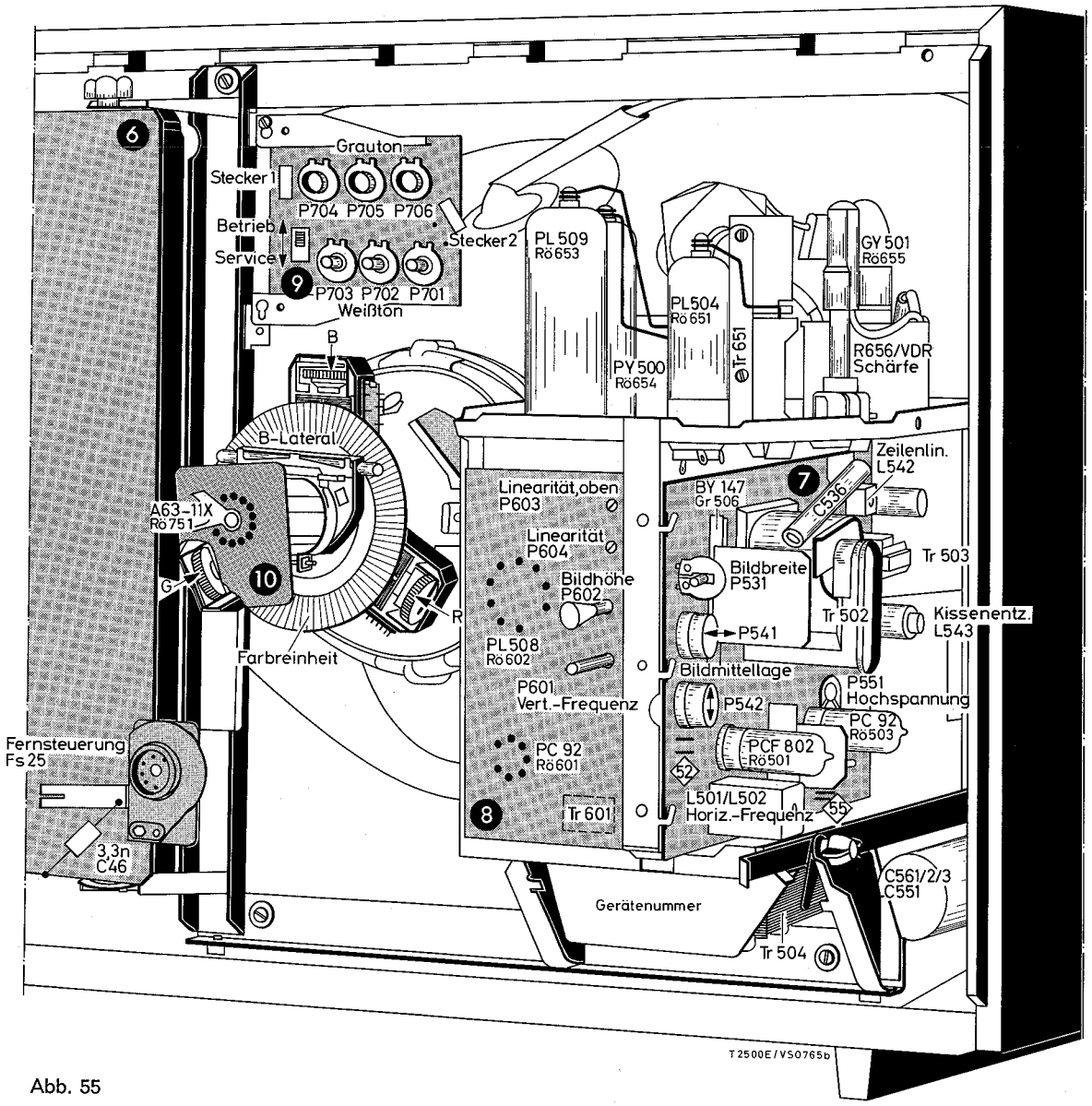



Abb. 55

**Hochspannung**

P 551 wird bei Strahlstrom Null (Helligkeitsregler auf „0" und die drei Grautonregler auf Linksanschlag) so eingestellt, daß über den Meßstiften ⟨55⟩ 460 V stehen. Das entspricht dem Sollwert der Hochspannung 23-25 kV. Grautonregler wieder in Normalstellung bringen. Die Messung muß erdfrei erfolgen, da Minuspol auf 280 V liegt.

**Geometrie**

P 604 Vertikale Linearität
P 603 Linearität oben (4 bis 5 cm)
L 542 Horizontale Linearität
Diese Regler werden auf beste Geometrie eingestellt, d. h. so, daß der in den meisten Testbildern vorhandene große Kreis auch kreisrund wiedergegeben wird.

**Bildhöhe**

P 602 wird so eingestellt, daß oben und unten 10 mm des Bildes hinter der Bildmaske verschwinden.

**Bildbreite**

P 531 wird so eingestellt, daß der Kreis des Testbildes rund ist.

**Bildlage**

P 541 Horizontal
P 542 Vertikal
Mit diesen Reglern wird das Bild horizontal und vertikal auf Bildmittellage gebracht.

**Kissenentzerrung**

L 543 wird auf minimale Kissenverzerrung eingestellt.

**Vertikalfrequenz**

P 601 wird so eingestellt, daß das Bild gerade nach oben läuft und synchronisiert.

**Horizontalfrequenz**

L 501/2 Die Synchronisation durch Kurzschließen der Meßstifte ⟨52⟩ abschalten. L 501/502 so einstellen, daß die als schwarzer Balken erscheinende Austastlücke gerade senkrecht steht.
Kurzschluß wieder aufheben.

**Schärfe**

R 656 Testbild mit Maximal-Kontrast (nicht verschmiert) und bei richtiger Gradation mit Abgriff an R 656 auf optimale Schärfe über den ganzen Bildschirm einstellen.

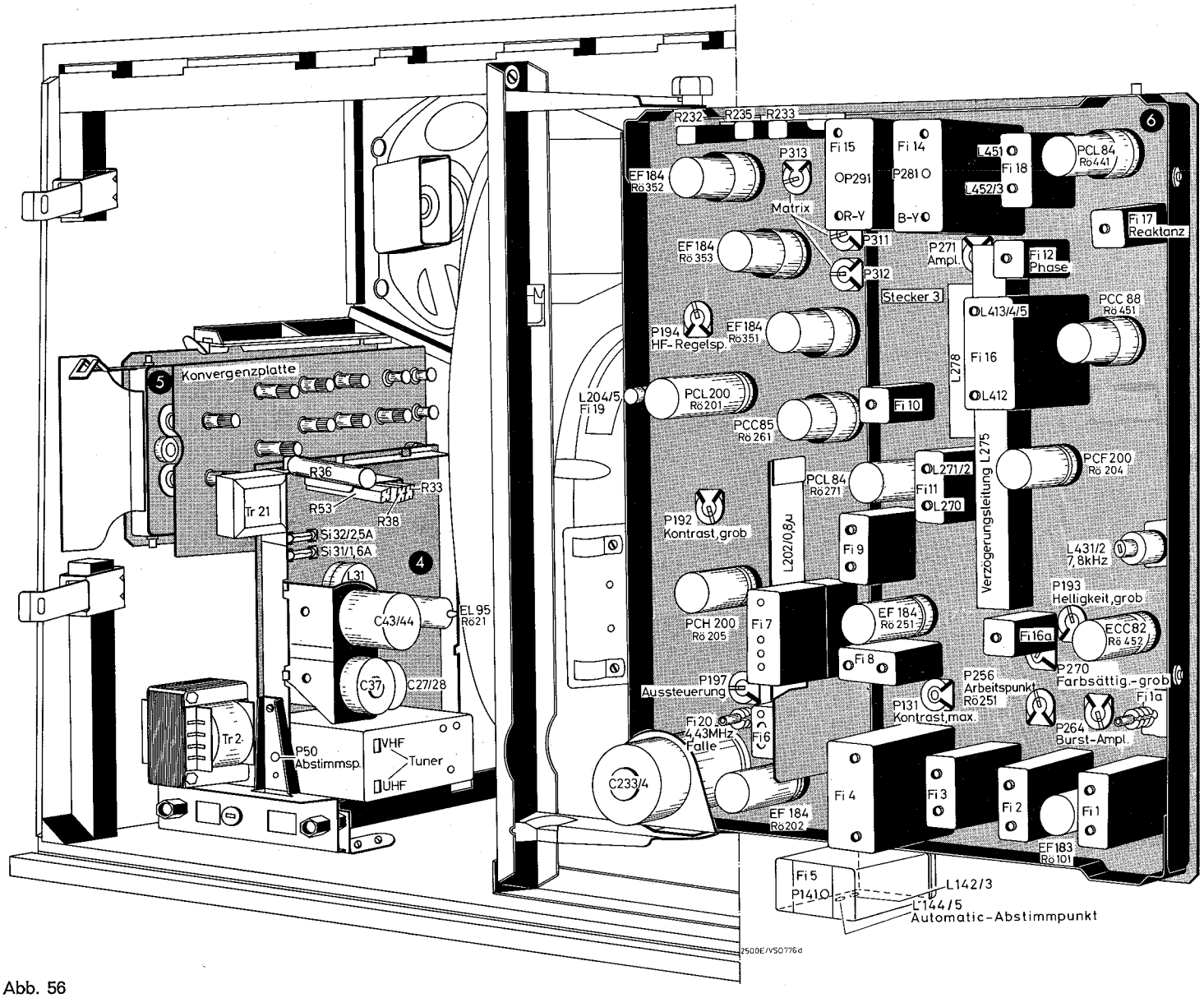



Abb. 56

## Service-Hinweise

### Statische Aufladung der Bildröhre

Während der Konvergenzeinstellung sollte das Gerät nicht kurzseitig aus- und eingeschaltet werden, da es Bildröhren gibt, bei denen sich dann im Bildröhrenhals eine statische Aufladung bildet. Diese beeinflußt die statische Konvergenz und klingt erst nach längerer Zeit (bis zu einer Stunde) ab. Sollte während der Konvergenzeinstellung eine Betriebsunterbrechung nicht zu umgehen sein, so muß der Zeitabstand zwischen Aus- und Einschalten mindestens 5 Minuten betragen. In solchen Fällen ist es ratsam, wenn man sich vor dem Ausschalten den Zustand der statischen Konvergenz merkt, damit man beim Wiedereinschalten eine eventuelle Veränderung feststellt.

### Farbreinheits-Kontrolle

Mit einem Meßmikroskop kann man die optimale Farbreinheitseinstellung kontrollieren. Ein solches Meßmikroskop sollte mindestens 10-fach vergrößern und zur Beleuchtung des Bildschirmes mit einer seitlichen Lichtquelle ausgerüstet sein. Die Kontrolle bzw. Einstellung der Farbreinheit mit dem Mikroskop erfolgt bei weißem Raster in der Bildschirmmitte. Dabei ist die Landung der drei Elektronenstrahlen auf den ihnen zugeordneten Leuchtstoffpunkten gut zu sehen. Die Farbreinheits-Magnete und gegebenenfalls die Ablenkspulen sind so einzustellen, daß die vom Elektronenstrahl getroffene Leuchtstofffläche jeweils in der Mitte des Leuchtstoffpunktes liegt oder eine Mittelung zwischen den drei Farbpunkten erreicht wird.

### Entmagnetisierung der Farbbildröhre

Die Einstellung von Farbreinheit und Konvergenz setzt eine einwandfreie Entmagnetisierung der Farbbildröhre voraus. Außer der Lochmaske und der Bildröhrenabschirmhaube müssen auch die Elektrodensysteme der Bildröhre, sowie Chassisteile, welche sich in nächster Umgebung der Bildröhre befinden, entmagnetisiert werden. Dies geschieht im allgemeinen durch die eingebaute Entmagnetisierungsautomatik, die beim Einschalten des Gerätes wirksam wird. Bei Farbbildröhrenwechsel und in Fällen, wo die Entmagnetisierungsautomatik infolge von außergewöhnlich starken äußeren Magnetfeldern nicht ausreicht, ist es vorteilhaft, die Bildröhre vor dem Einstellen der Farbreinheit und Konvergenz mit einem kräftigen Magnetfeld zu entmagnetisieren. Auch in Fällen, wo man sich im Zweifel ist, ob ein Farbreinheitsfehler durch falsche Einstellung oder durch Aufmagnetisierung hervorgerufen ist, welche sich nicht durch die Entmagnetisierungsautomatik beheben läßt, ist es ratsam, zunächst einmal mit einer Entmagnetisierungsspule zu entmagnetisieren. Sollte eine Entmagnetisierungsspule noch nicht zur Verfügung stehen, so kann diese leicht angefertigt werden. Eine solche Spule besteht aus 700 Windungen 0,45$\phi$ Kupferlackdraht. Der Innendurchmesser der Spule beträgt 28 cm. Diese Spule ist nicht für Dauerbetrieb ausgelegt. Die zulässige Betriebszeit von etwa einer Minute reicht aber für das Entmagnetisieren eines Farbfernsehgerätes völlig aus.
Die Entmagnetisierungsspule wird am Netz (220 V~) angeschlossen und kreisförmig vor dem Bildschirm bewegt. Dann wird die Spule langsam bis auf 2 m vom Bildschirm entfernt, im rechten Winkel zur Bildröhre gestellt und vom Netz getrennt.

# Farbreinheit, Konvergenz und Weißabgleich

**Farbreinheit**

Empfänger muß entmagnetisiert sein.
Empfänger muß mindestens 20 Minuten bei angebrachter Rückwand und großer Helligkeit warmgelaufen sein.
Während der Farbreinheits- und Konvergenzeinstellung darf der Standort des Gerätes nicht verändert werden.
Bevor mit der Farbreinheits- und Konvergenzeinstellung begonnen wird, muß die Geometrie und Lage des Bildes kontrolliert und falls erforderlich nachjustiert werden.
Da die Konvergenzregler auch die Farbreinheit beeinflussen, ist es bei einer Neueinstellung erforderlich, zunächst die statische Konvergenz einzustellen und die Regler der dynamischen Konvergenz auf Mittelstellung zu bringen.

Rotes Raster einstellen.

Kontrastregler auf „0" und Helligkeitsregler auf „10".

Ablenkeinheit nach Lösen der drei Flügelmuttern gegen den Sockel oder den Konus der Bildröhre schieben. Man wählt diejenige Stelle, in der der rote Fleck am kleinsten ist.
Kerben der beiden Farbreinheitsmagnete aufeinander drehen. Durch gemeinsames oder gegenseitiges Verdrehen (nicht über 30°) der Farbreinheitsmagnete den roten Fleck in die Mitte des Bildschirmes schieben. Wechselweise die beiden anderen Grautonregler aufdrehen. Farbreinheitsmagnete so korrigieren, daß die drei Farbflecke Grün, Blau und Rot den gleichen Abstand zur Mitte haben.
Dann durch Zurückschieben der Ablenkeinheit beste Farbreinheit über den ganzen Bildschirm einstellen. Danach Farbreinheit bei roter, grüner, blauer und weißer Schirmfläche kontrollieren.

Zunächst gegenüberliegende Flügelmuttern gemeinsam anziehen, damit ein Verkanten vermieden wird. Dann dritte Flügelmutter festziehen.

**Statische Konvergenz**

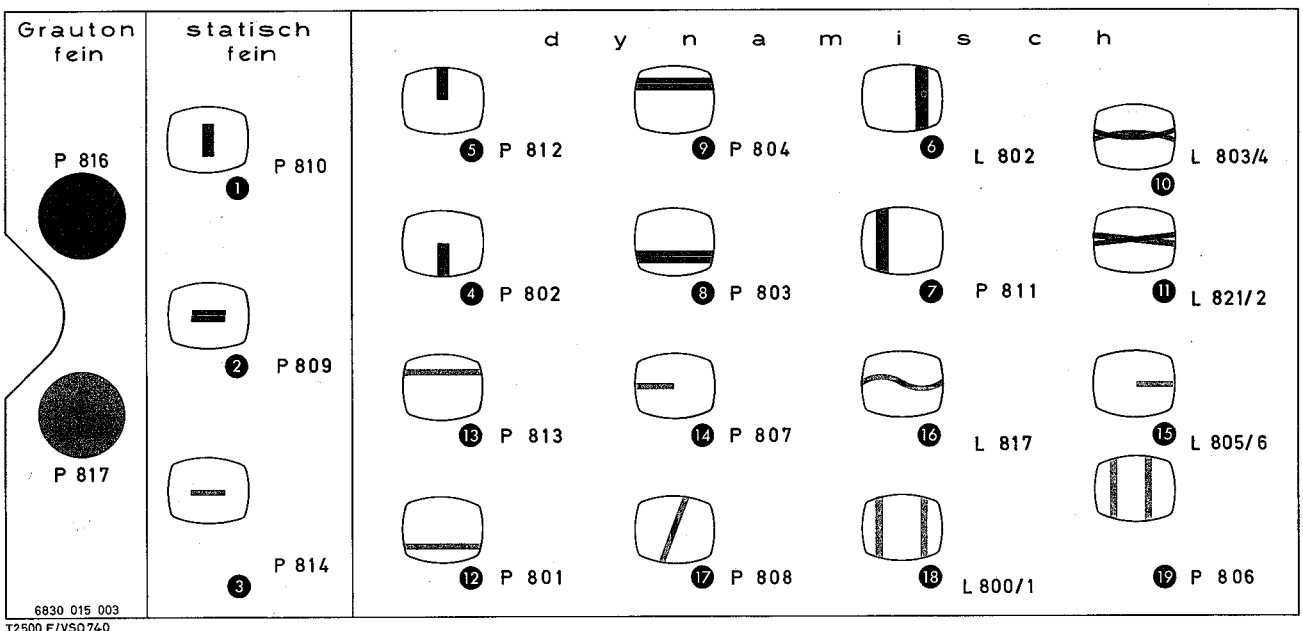
Die Regler der statischen und dynamischen Konvergenz sind nach Abnahme der Lautsprecher-Schallwand von vorn zugänglich. Dazu das „SABA color"-Schild an der linken Seite greifen und abnehmen. Die Befestigungsschrauben des Lautsprechergitters lösen. Gitter abnehmen und Konvergenz-Reglerplatte bis zum Anschlag herausziehen.
Gittertestbild einstellen. Kontrastregler auf „0". Mit Helligkeitsregler Hintergrund so aufhellen, daß Lochmaske warm bleibt.
Bei einer Neueinstellung der statischen Konvergenz werden die Regler P 809, P 810 und P 814 (statische Konvergenz, fein) auf Mittelstellung gebracht und dann wird mit den Permanentmagneten der Konvergenzeinheit die statische Konvergenz grob eingestellt. Feinkorrekturen können dann von vorn mit den Reglern „statisch, fein" vorgenommen werden.
Gelbes Gittertestbild einstellen.
Dazu den blauen Kurzschluß-„Stecker 2" zwischen Massestift und Stift mit blau/gelber Leitung einsetzen. Statische Konvergenz Rot — Grün mit den Reglern P 809 und P 810 so einstellen, daß in der Mitte des Bildschirms (Bierdeckelgröße) Rot und Grün zu Gelb konvergieren. Stekker 2 ziehen.
Mit P 814 (vertikale Richtung) und mit dem „Blaulateralmagnet" (horizontale Richtung) so einregeln, daß Blau und Gelb zu Weiß konvergieren. Falls die beiden Magnete des Blaulateralmagneten gegeneinander verdreht sein sollten, so sind diese so einzustellen, daß bei gleichzeitigem Verdrehen beider Magnete der geringste Einfluß auf das rote und grüne Raster ausgeübt wird.
Die statische Konvergenz muß im Verlauf der Einstellung der dynamischen Konvergenz öfters korrigiert werden.

**Dynamische Konvergenz**

Bei einer Neueinstellung ist es angebracht, zunächst alle Regler der dynamischen Konvergenz auf Mittelstellung zu bringen und in der Reihenfolge der Numerierung (siehe untenstehende Abbildung) vorzugehen.
Gelbes Gittertestbild einstellen.
Dazu den blauen Kurzschluß-„Stecker 2" zwischen Massestift und Stift mit blau/gelber Leitung einsetzen.
Mit P 802 rote und grüne Mittelsenkrechten in der unteren Bildhälfte und mit P 812 in der oberen Bildhälfte zu Gelb konvergieren bei wechselseitiger Korrektur.
Mit L 802 rote und grüne Senkrechten am rechten Bildrand und mit P 811 am linken Bildrand konvergieren bei wechselseitiger Korrektur.
Rote und grüne Waagerechten in der unteren Bildhälfte mit P 803 und in der oberen Bildhälfte mit P 804 zu Gelb konvergieren bei wechselseitiger Korrektur.
Mit L 803/4 und mit L 821/2 rote und grüne Mittelwaagerechten konvergieren bei wechselseitiger Korrektur. „Stecker 2" ziehen.
Blaue und gelbe Waagerechten in der unteren Bildhälfte mit P 801 und in der oberen Bildhälfte mit P 813 konvergieren bei wechselseitiger Korrektur.
Blaue und gelbe Waagerechten in der linken Bildhälfte mit P 807 und in der rechten Bildhälfte mit L 805/6 zu Weiß konvergieren.
L 817 beeinflußt nur die blauen Waagerechten und muß so eingestellt werden, daß die blaue Linie grade wird und mit Gelb konvergiert.
Mit P 808 blaue und gelbe Mittelsenkrechte konvergieren.
Mit L 800/801 und P 806 blaue und gelbe Senkrechten links und rechts konvergieren, im Bedarfsfall Steckverbindung (Stekker 1) zu Blaulateralspulen (L 807) umpolen.

**Weißabgleich**

Raum abdunkeln. Testbild mit Grau-Keil einstellen. Weißtonschieberregler auf Raststellung. Weißtonregler (P 701, P 702, P 703) auf Rechtsanschlag.
Grautonregler (P 704, P 705, P 706) auf Linksanschlag.
Grauton-Feinregler P 816 und P 817 auf Raststellung.
Serviceschalter auf Servicestellung.
Gerade erkennbare rote, grüne und blaue Linien mit den Grautonreglern einstellen. Danach sollte sich eine schwache ungefähr weiße Linie ergeben.
Serviceschalter auf „Betriebsstellung".
Grautonregler korrigieren bis die dunklen Graustellen farblos sind.
Bei vollem Kontrast, Helligkeit auf richtige Gradation einstellen.
Weißtonregler Rot, Grün bzw. Blau ggf. etwas zurückdrehen, bis ein Weißton mit leichtem Blaustich (entsprechend Schwarz/Weiß-Bildröhre) entsteht. Kontrast und Helligkeit zwischen Maximum und Minimum variieren und kontrollieren, ob Weißton erhalten bleibt. **Feinkorrekturen** können von vorn mit den Reglern „Grauton, fein" (P 816, P 817) vorgenommen werden.




T2500 E/VSO740
Abb. 57

# Service-Einstellungen

## Einstellungen: Schwarz-Weiß

**Aussteuerung**
P 197 Schwarz-Weiß-Bild einstellen. Automatik einschalten. ⑧
Oszillograf auf DC (Bereich etwa 20 V/cm). Oszillograf an Betriebsspannung „+ 2". Gleichspannungslinie auf eine Rasterlinie der Oszillografen-Meßskala legen.
Oszillograf jetzt an Meßpunkt ⟨20⟩ und P 197 so einstellen, daß die Dächer der Synchronimpulse 20 V niedriger liegen.

**HF-Regelspannung**
P 194 Der Regler ist vom Werk fest eingestellt ⑥ und die Einstellung braucht normalerweise nicht korrigiert zu werden. Sollte doch eine Neueinstellung erforderlich sein, kann diese nur mit einem HF-Röhrenvoltmeter erfolgen.
HF-Sender mit $f_e$ ca. 185 MHz (Bandmitte-Kanal 6) $U_e$ = 1mV/60 Ohm einspeisen. HF-Röhrenvoltmeter an Meßpunkt ⟨10⟩ anschließen.
P 194 zunächst auf maximale ZF-Regelspannung einstellen. Dann P 194 so einregeln, daß die Spannung an Meßpunkt ⟨10⟩ 10% unter dem Maximalwert liegt.

**Kontrast, grob** (Arbeitspunkt PCC 85)
P 192 Kontrastregler auf „10", Helligkeitsregler ⑦ auf „0".
Meßpunkt ⟨21⟩ nach Masse kurzschließen. Mit P 192 an Meßpunkt ⟨22⟩ (parallel zu R 238) 22 V einstellen.
Kurzschluß wieder aufheben.

**Kontrast max.**
P 131 Gittertestbild einstellen. Automatik ⑩ einschalten.
Kontrastregler auf „10", Helligkeitsregler auf „5".
Oszillograf an Meßpunkt ⟨23⟩.
Mit P 131 120 V BA (ohne Synchronimpuls einstellen).

**Helligkeit, grob**
P 193 Schwarz-Weiß-Testbild mit Grautreppe ⑭ einstellen.
Helligkeitsregler auf „5" und Kontrastregler auf „10" stellen.
P 193 auf Rechtsanschlag (dunkel).
P 193 jetzt auf richtige Gradation einregeln.

**Abstimmspannung**
P 50 Eine Programmwahltaste drücken und auf Rechtsanschlag (Zeiger unten) einstellen. Abstimmautomatik ausschalten. RVM ($R_i \geq 10$ MOhm) an Meßpunkt ⟨2⟩ (blaubraune Leitung) anschließen. Mit P 50 + 31,5 ± 1 V einstellen.

**Regelverstärker**
P 51 wird bei fehlendem Eingangssignal so eingestellt, daß am Tuneranschlußpunkt C bzw. N + 9 V stehen.

**Automatic-Abstimmpunkt**
Filter 5 (L 144/5)
Automatic ausschalten. Sender auf beste Bild- und Tonqualität einstellen.
Automatic einschalten. L 144/5 auf optimalen Abstimmpunkt abgleichen (siehe Lageplan Seite 26 unten bzw. Seite 23).

**4,43 MHz-Sperre**
Filter 20 (L 201)
⑨ Farbtestbild (von Sender oder Generator) einstellen. Oszillograf an Meßpunkt ⟨23⟩. L 201 auf minimale Farbmodulation abgleichen.

## Einstellungen: Farbe

**Arbeitspunkt Rö 251**
P 256 Schwarz-Weiß-Bild (Grautreppe) einstellen.
⑪ Röhrenvoltmeter über Meßstifte ⟨26⟩ erdfrei anschließen.
Mit P 256 auf 8 V einstellen.

**Farbbild einstellen, Abstimmautomatik einschalten. Kontrast-, Helligkeits- und Farbsättigungsregler auf „5"**

**Burstfilter und Farbregelspannung (Burstamplitude)**
Fi 16a Kern um 3 Umdrehungen verstimmen. ⑯
P 270 auf Mittelstellung ⑬
Röhrenvoltmeter oder Oszillograf (DC oder ≂) an Meßpunkt ⟨44⟩ (Punkt 11 des Filters 16).
P 264 in Richtung größte negative Spannung ⑫ bis zum Anschlag stellen.
Fi 16 L 413/4/5 und L 412 wechselseitig ⑰ auf Maximum der Regelspannung abgleichen.
Fi 16a auf Maximum der Regelspannung ⑯ abgleichen.
Fi 16 Oszillograf an Meßpunkt ⟨38⟩ (B-Y) ⑰ L 412 auf Maximum korrigieren, (siehe Abb. 60 bzw. 69).
P 264 so einstellen, daß an Meßpunkt ⑫ ⟨44⟩ (Punkt 11 des Filters 16) — 13 V bis — 14 V stehen.

**Kontrolle:**
Bei richtiger Einstellung hat das Oszillogramm am Meßpunkt ⟨41⟩ 35 $V_{ss}$ (Abb. 58).

**Farbsättigung, grob**
P 270 so einstellen, daß an Meßpunkt ⑬ ⟨27⟩ 4 $V_{ss}$ Farbsignal stehen.
P 264 jetzt so korrigieren, daß an Meßpunkt ⑫ ⟨44⟩ wieder —13 V bis —14 V stehen.

**Referenz-Oszillator-Anodenbandfilter**
Filter 18 (L 451, L 452/3)
㉑ Oszillograf oder HF-Röhrenvoltmeter an Meßpunkt ⟨45⟩.
L 451 und L 452/3 auf Maximum abgleichen.

**Referenz-Oszillator-Ziehkreis**
Filter 17 (L 441)
⑳ Meßpunkt ⟨42⟩ (Reaktanzspannung) und Meßpunkt ⟨40⟩ (Killerspannung) nach Masse kurzschließen. L 441 so einregeln, daß die Farben auf dem Bildschirm möglichst langsam in horizontaler Richtung durchlaufen. Kurzschlüsse wieder aufheben.

**PAL-Kennung**
L 431/2 Farbbild einstellen. Oszillograf ⑮ oder Röhrenvoltmeter an Meßpunkt ⟨43⟩ anschließen. L 431/2 auf maximale Ausgangsspannung (> 10 $V_{ss}$) abgleichen.

**V-Synchrondemodulator**
Filter 15 (L 292/3/4/5)
② Oszillograf an Meßpunkt ⟨32⟩.
L 292/3/4/5 auf Maximum und Symmetrie der Schwingungszüge abgleichen (Abb. 59).

**Symmetrie**
P 281 mit diesen Reglern wird bei fehlendem Farbsignal (Farbsättigungsregler auf „0"), die Ausgangsgleichspannung der beiden Farbdemodulatoren, mit einem Röhrenvoltmeter — gemessen am Meßpunkt ⟨35⟩ gegen Masse, bzw. an Meßpunkt ⟨33⟩ gegen Masse — auf 0 V eingestellt.
P 291 Die Regler befinden sich im Filter 14 bzw. 15 (siehe Lageplan Seite 26 oben).

Abb. 58
**Burstsignal**
an Mp. ⟨41⟩

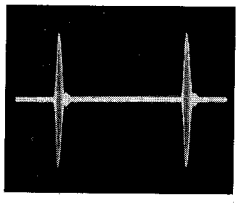
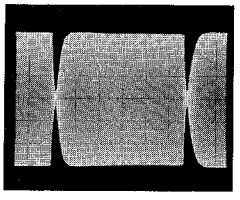


Abb. 59
**V-Synchrondem.**
L 292/3/4/5
auf Maximum
und Symmetrie
abgleichen



**Die Positionen ① — ㉑ stellen keine Abgleichreihenfolge dar, sondern dienen zur schnelleren Aufzeichnung der Service-Regler auf dem Lageplan von Seite 30.**

# Service-Einstellungen

**Abgleich mit Balkengenerator**

Generator auf Farbbalkensignal mit abnehmenden Helligkeitsstufen einstellen, Abstimmautomatik des Empfängers einschalten. Kontrast- und Farbsättigungsregler auf „5".

**PAL-Verzögerungsleitung**
Filter 12 (L 273/4)
P 271

Oszillograf an Meßpunkt ◇31◇.
Normtaste des Farbgenerators auf „NTSC" bzw. „PAL aus".
⑲ L 273/4 und P 271 wechselseitig so
⑱ einstellen, daß das Signal auf dem Oszillografen ein Minimum wird.
Normtaste zurück auf „PAL".

**Bezugsphase 0°**
Filter 16a (L 254)

**Service-Stecker in Stellung „PAL ohne VL".**
Oszillograf an Mp. ◇38◇ (B—Y).
Oszillograf so einstellen, daß PAL-Zeile und NTSC-Zeile übereinander geschrieben werden.
⑯ Mit L 254 Doppelkonturen möglichst gut zur Deckung bringen (Abb. 60 und 61).

**90°-Phase**
Filter 14 (L 282/3/4)
Oszillograf an Mp. ◇36◇ (R—Y).
① Mit L 282/3/4 Doppelkonturen möglichst gut zur Deckung bringen (Abb. 62 und 63).
Abgleich 0°- und 90°-Phase kontrollieren.
**Service-Stecker wieder in Stellung „PAL mit VL" bringen.**

**Matrix**
P 311, P 312, P 313
Oszillograf an Mp. ◇37◇ (G—Y).
④ P 311 so einstellen, daß die Stufenhöhen sich verhalten wie 3 : 4 : 3 (Abb. 64).
Oszillograf an Mp. ◇38◇ (B—Y).
Mit Sättigungsregler 100 $V_{ss}$ (5 Skalenteile) einstellen (Abb. 60).
Oszillograf an Mp. ◇36◇ (R—Y).
⑤ Mit P 313 auf 79 $V_{ss}$ (4 Skalenteile) einstellen (Abb. 62).
Oszillograf an Mp. ◇37◇ (G—Y).
③ Mit P 312 auf 46 $V_{ss}$ (2,3 Skalenteile) einstellen (Abb. 64).

Abb. 60 **Bezugsphase 0°** richtig abgeglichen

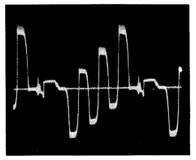


Abb. 61 **Bezugsphase 0°** falsch abgeglichen

Abb. 62 **90°-Phase** richtig abgeglichen

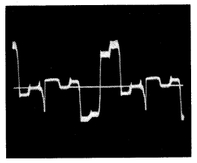


Abb. 63 **90°-Phase** falsch abgeglichen

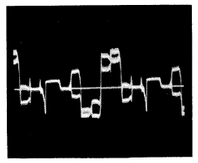
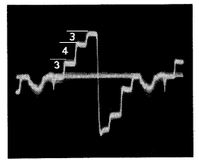


Abb. 64 **Matrix (G—Y)** P 311 richtig abgeglichen




**Abgleich mit Regenbogengenerator**

Regenbogengenerator auf Stellung „Regenbogen". Abstimmautomatik des Empfängers eingeschaltet. Kontrast- und Farbsättigungsregler auf „5".

**PAL-Verzögerungsleitung**
Filter 12 (L 273/4)
P 271

Oszillograf an Meßpunkt ◇29◇.
⑲ L 273/4 so einstellen, daß Doppelkonturen in Deckung kommen (Abb. 65 und 66).
⑱ P 271 auf größte Schärfe des Schwingungsknoten einstellen (Abb. 65 und 67).

**Bezugsphase 0°**
Filter 16a (L 254)

**Service Stecker in Stellung „PAL ohne VL".**
Oszillograf an Mp. ◇38◇ (B—Y).
Oszillograf so einstellen, daß PAL-Zeile und NTSC-Zeile übereinander geschrieben werden.
⑯ Mit L 254 Doppelkonturen zur Dekkung bringen (Abb. 69 und 70).

**90°-Phase**
Filter 14 (L 282/3/4)
Oszillograf an Mp. ◇36◇ (R—Y).
① Mit L 282/3/4 Doppelkonturen zur Deckung bringen (Abb. 71 und 72).
Abgleich von 0°- und 90°-Phase kontrollieren.
**Service Stecker wieder in Stellung „PAL mit VL" bringen.**

**Matrix**
P 311, P 312, P 313
Generator auf Stellung „Regenbogen mit Balken".
Oszillograf an Mp. ◇37◇ (G—Y).
④ P 311 so einregeln, daß der 5. Balken unter der Nullinie die gleiche Amplitude hat wie der 1. Balken oberhalb der Null-Linie (Abb. 68).
Regenbogengenerator auf Stellung „Regenbogen".
Oszillograf an Mp. ◇38◇ (B—Y).
Mit Sättigungsregler 100 $V_{ss}$ (5 Skalenteile) einstellen (Abb. 69).

Abb. 65 **PAL-Leitung** richtig abgeglichen

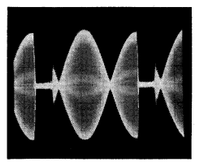


Abb. 66 **PAL-Leitung** L 273/4 falsch eingestellt

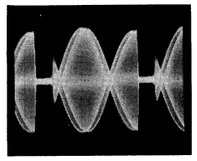


Abb. 67 **PAL-Leitung** P 271 falsch eingestellt

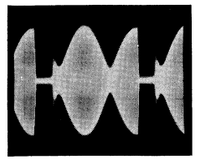
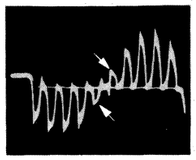


Abb. 68 **Matrix (G—Y)** P 311 richtig abgeglichen



Oszillograf an Mp. ◇36◇ (R—Y).
⑤ Mit P 313 auf 56 $V_{ss}$ (2,8 Skalenteile) einstellen (Abb. 71).
Oszillograf an Mp. ◇37◇ (G—Y).
③ Mit P 312 auf 35 $V_{ss}$ (1,75 Skalenteile) einstellen.

Abb. 69 **Bezugsphase 0°** richtig abgeglichen

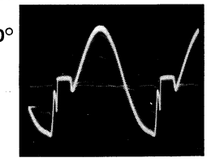


Abb. 70 **Bezugsphase 0°** falsch abgeglichen

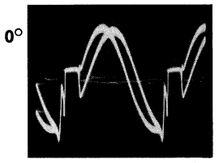


Abb. 71 **90°-Phase** richtig abgeglichen

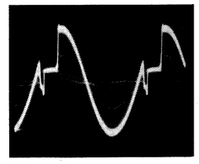
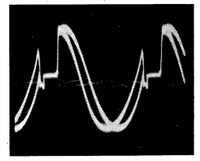


Abb. 72 **90°-Phase** falsch abgeglichen





# Lageplan für Service-Regler

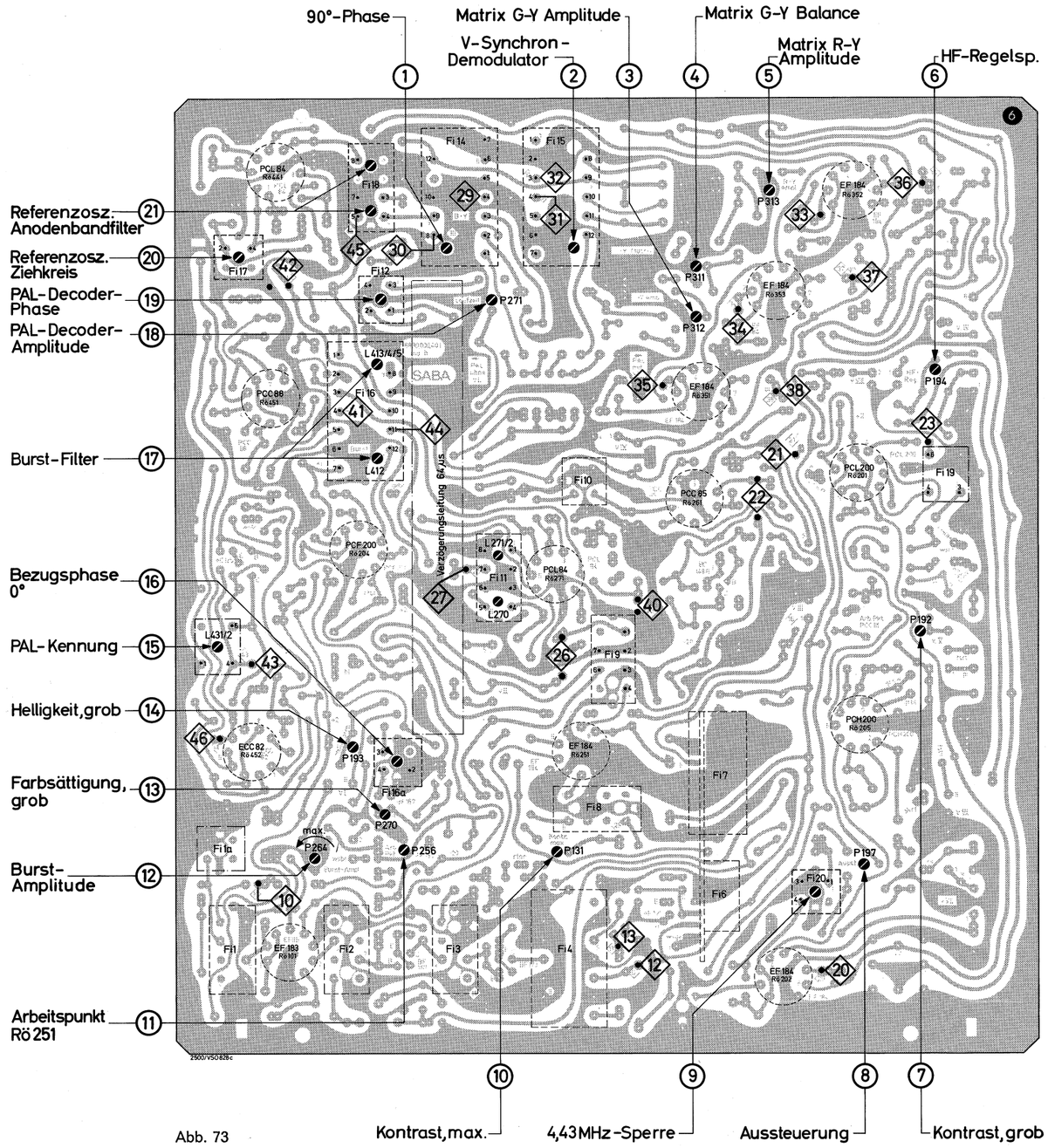
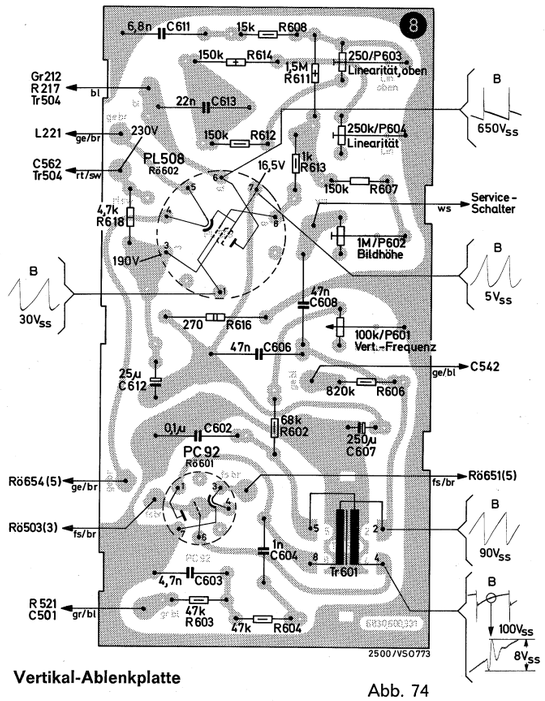



Abb. 73

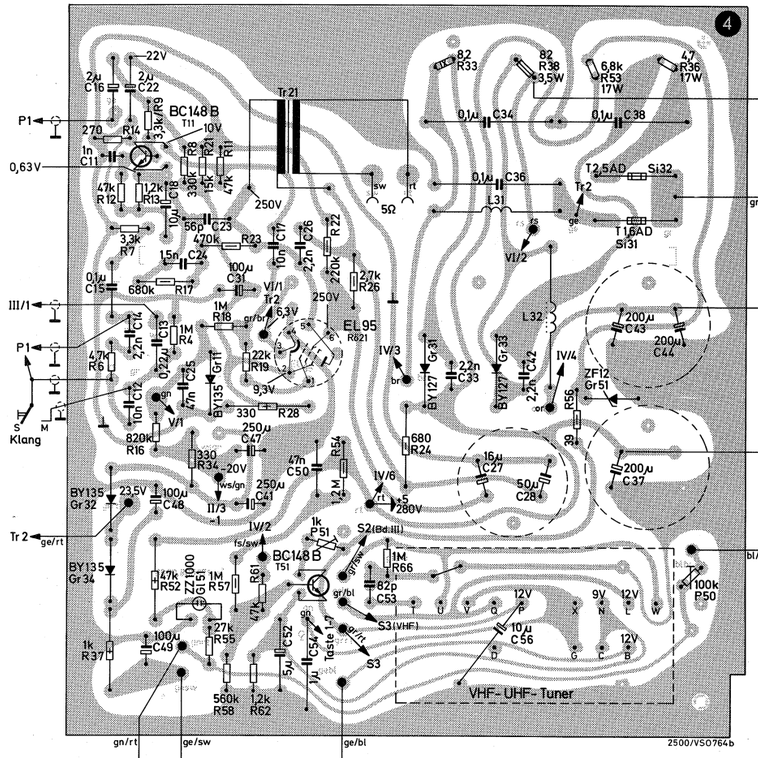
**Die Positionen ① — ㉑ stellen keine Abgleichreihenfolge dar, sondern dienen zur schnelleren Auffindung der Service-Regler**

**Lötseite**




**Vertikal-Ablenkplatte**

Abb. 74



**Horizontal-Ablenkplatte**

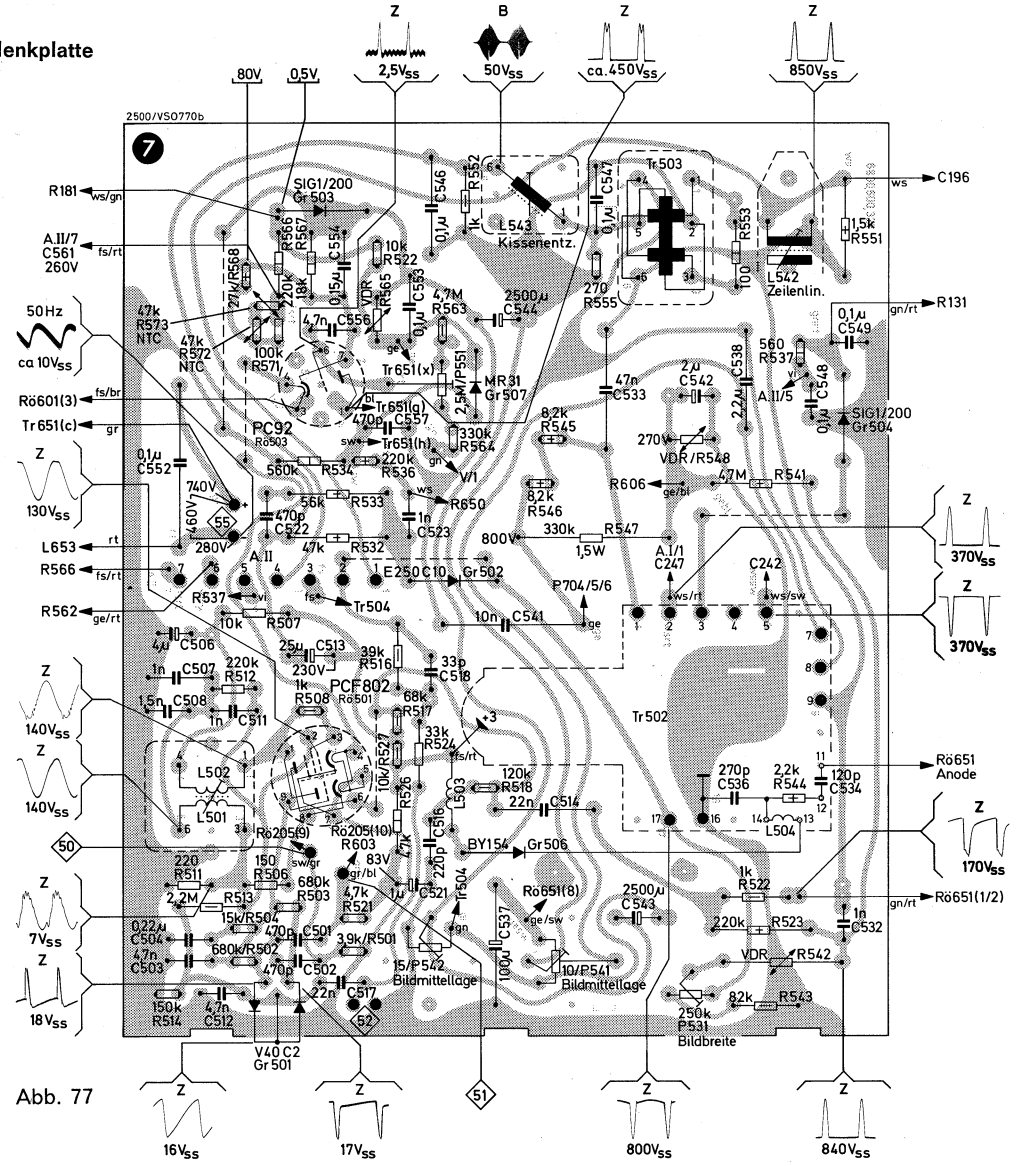



Abb. 77

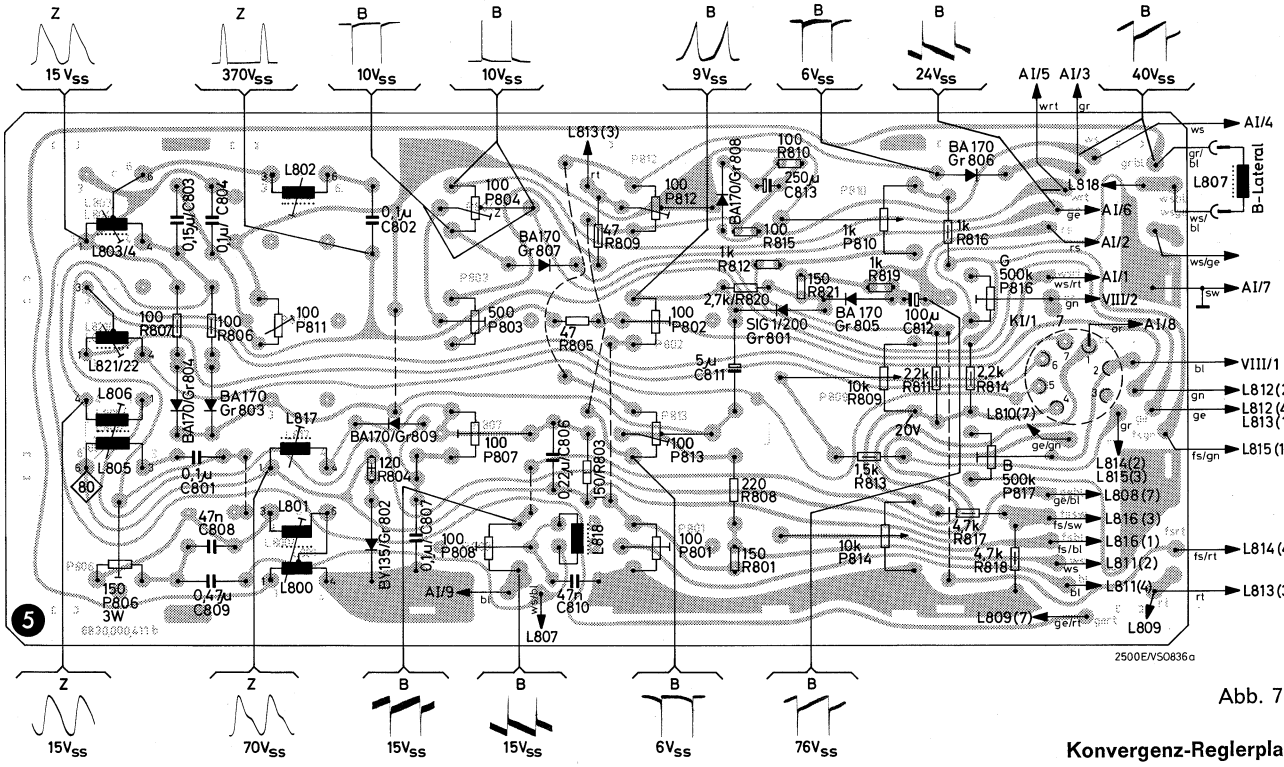



Abb. 78

**Konvergenz-Reglerplatte**

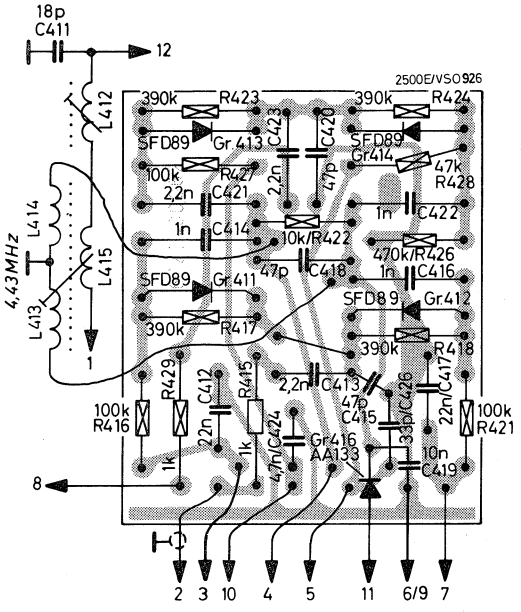



Abb. 79

**Burstfilter**

**Filter 16**

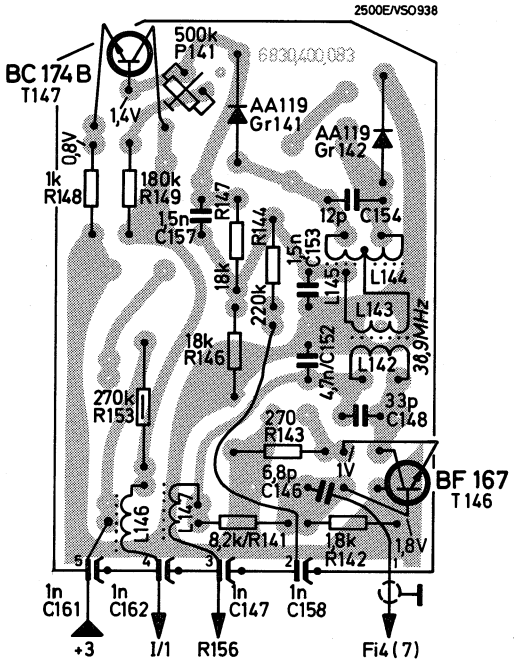



Abb. 80

**Automaticfilter**

**Filter 5**

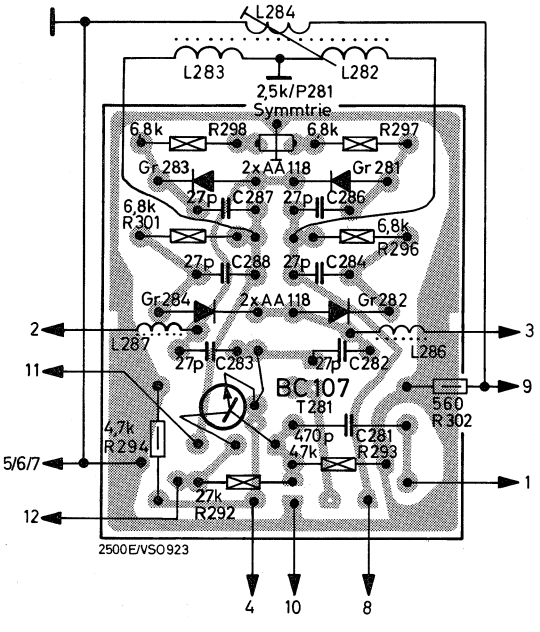



Abb. 81

**U-Synchrondemodulator**

**Filter 14**

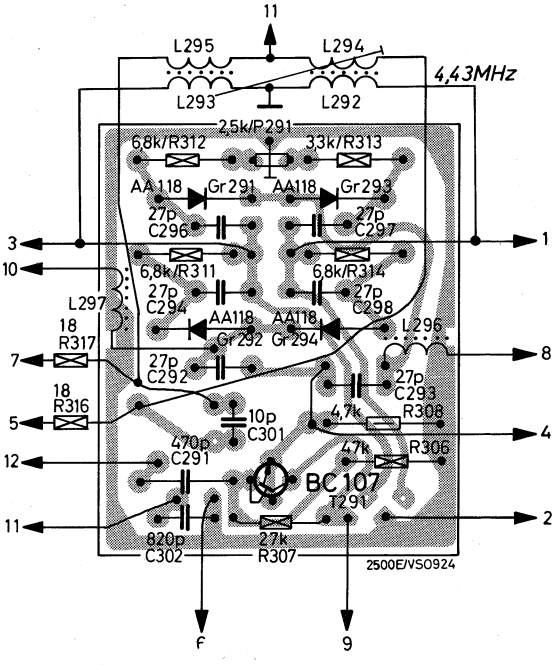



Abb. 82

**V-Synchrondemodulator**

**Filter 15**

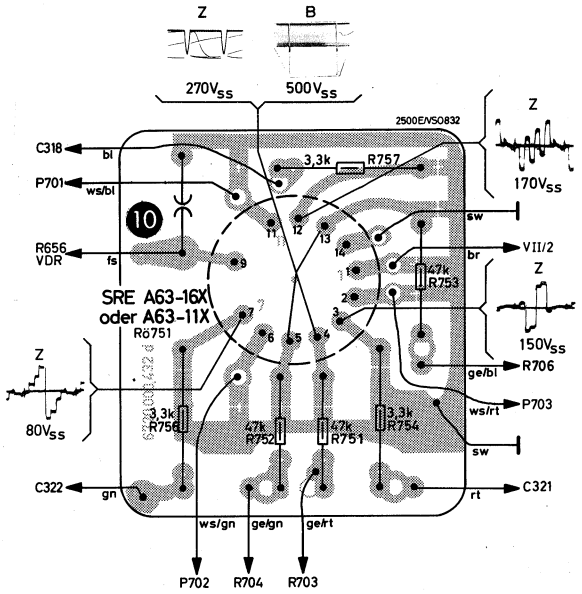



Abb. 83

**Bildröhrenplatte**
**ohne R 657**

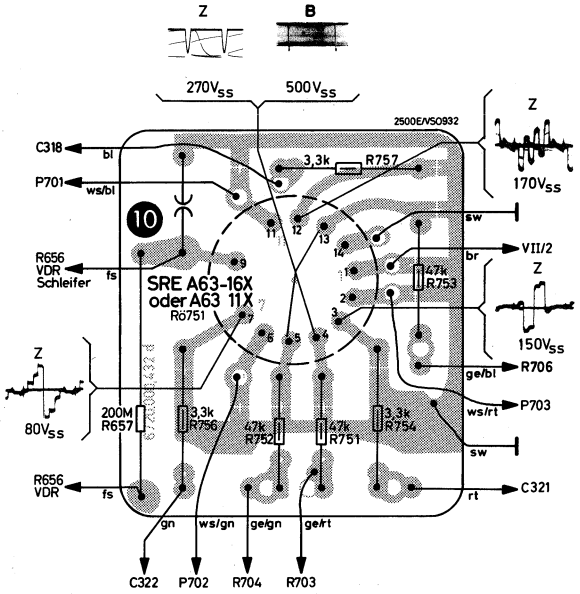



Abb. 84

**Bildröhrenplatte**
**mit R 657**

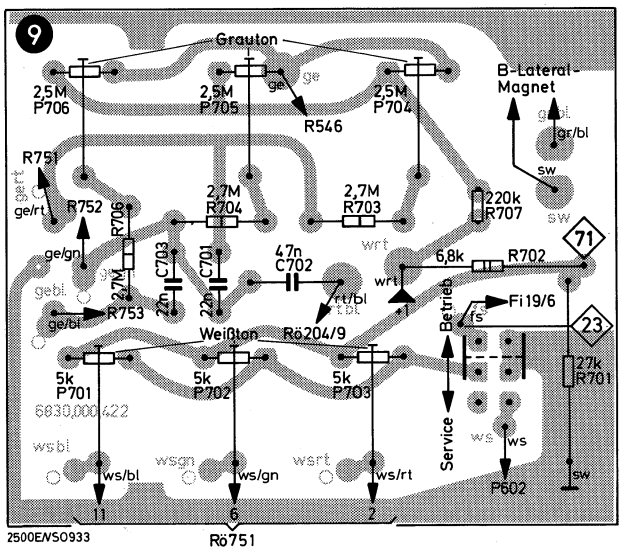



Abb. 85

**Weißabgleichplatte**

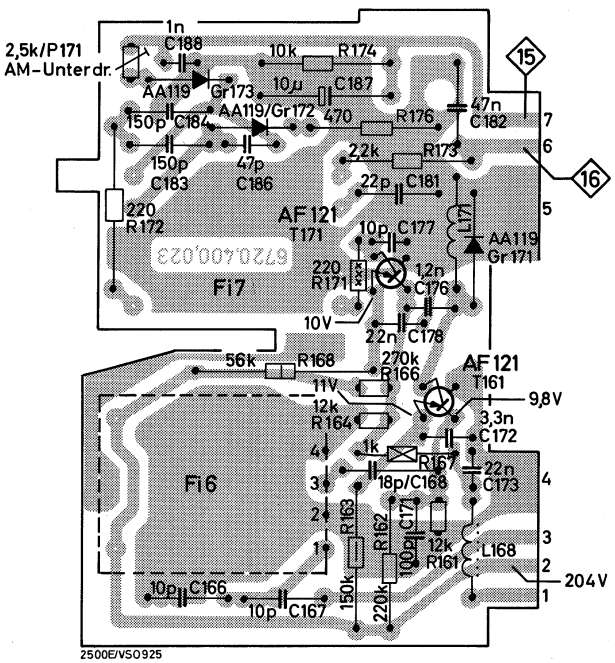
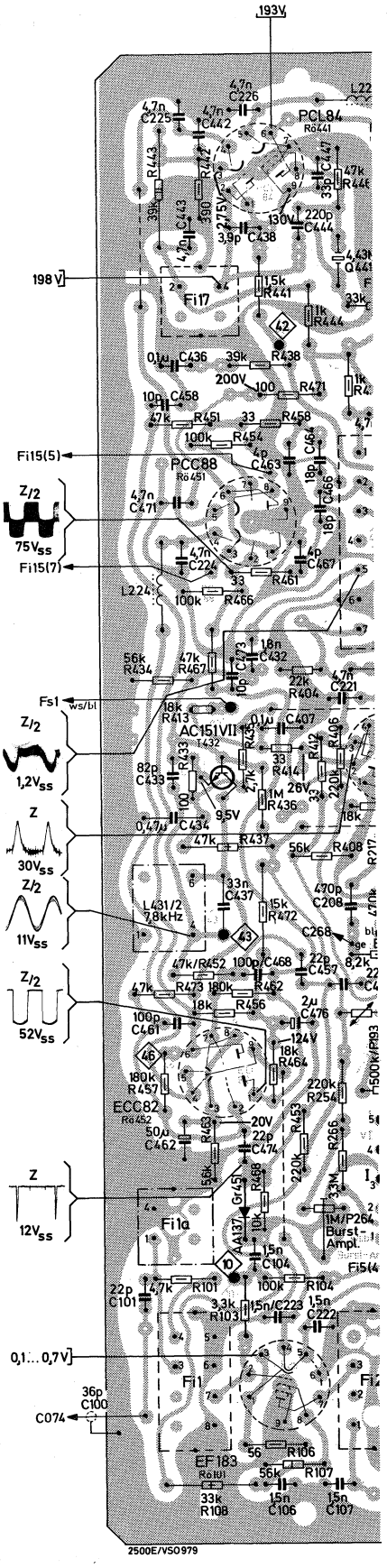


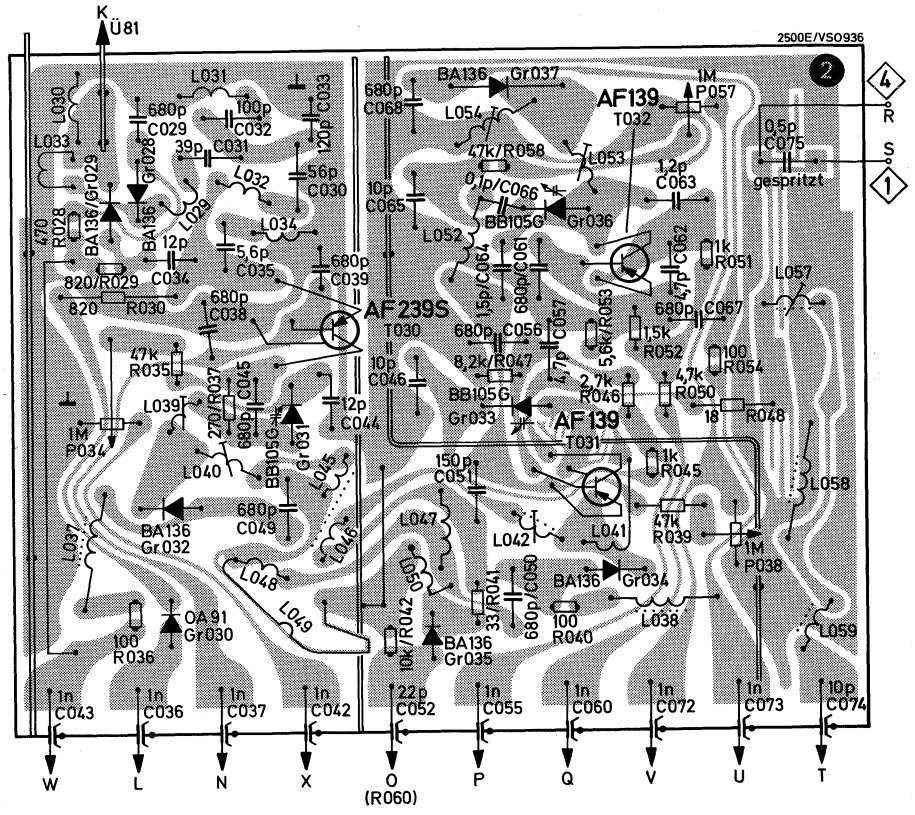

Abb. 86

**Ton-ZF-Platte**
**Filter 6 und 7**



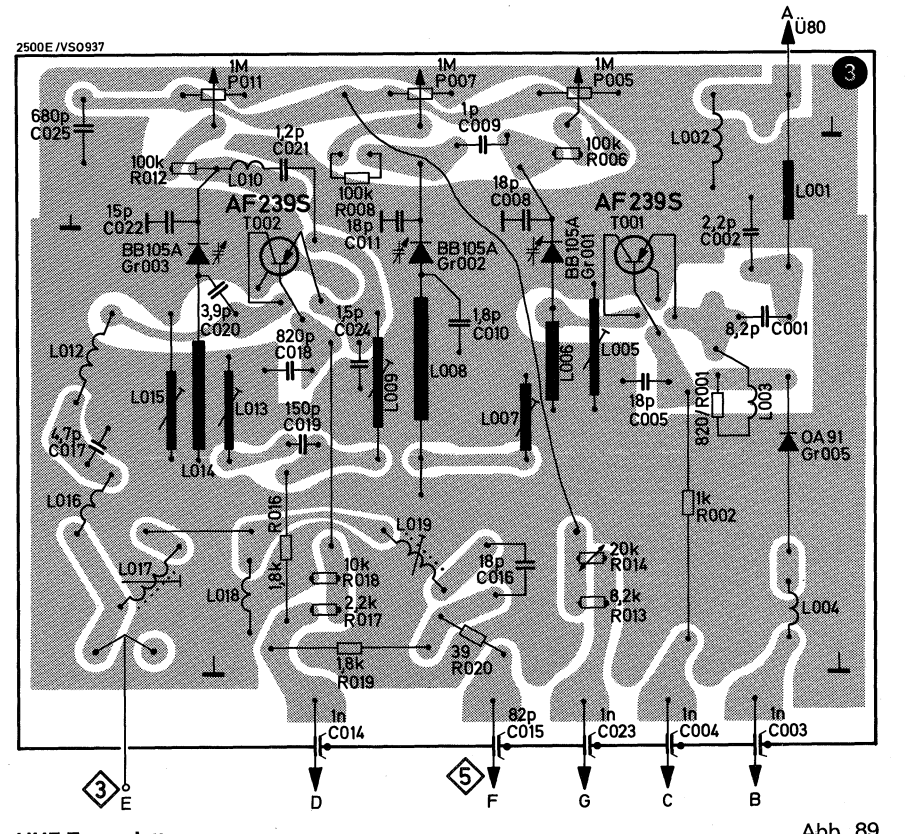

**Verstärkerplatte bis Gerät-Nr. 13000**

Abb. 87




**VHF-Tunerplatte**

Abb. 88




**UHF-Tunerplatte**

Abb. 89

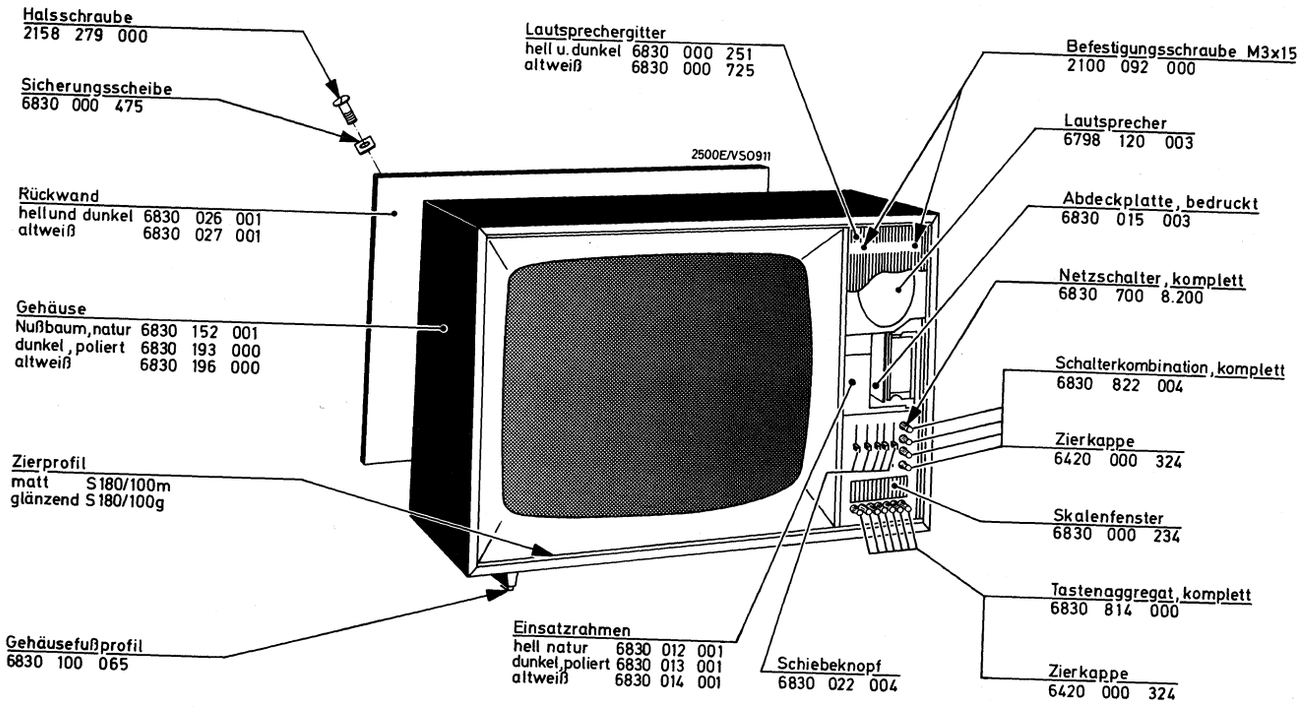

Halsschraube
2158 279 000
Sicherungsscheibe
6830 000 475
Rückwand
hell und dunkel 6830 026 001
altweiß 6830 027 001
Gehäuse
Nußbaum, natur 6830 152 001
dunkel, poliert 6830 193 000
altweiß 6830 196 000
Zierprofil
matt S180/100m
glänzend S180/100g
Gehäusefußprofil
6830 100 065
Lautsprechergitter
hell u. dunkel 6830 000 251
altweiß 6830 000 725
2500E/VSO911
Einsatzrahmen
hell natur 6830 012 001
dunkel, poliert 6830 013 001
altweiß 6830 014 001
Schiebeknopf
6830 022 004
Befestigungsschraube M3x15
2100 092 000
Lautsprecher
6798 120 003
Abdeckplatte, bedruckt
6830 015 003
Netzschalter, komplett
6830 700 8.200
Schalterkombination, komplett
6830 822 004
Zierkappe
6420 000 324
Skalenfenster
6830 000 234
Tastenaggregat, komplett
6830 814 000
Zierkappe
6420 000 324

Abb. 90

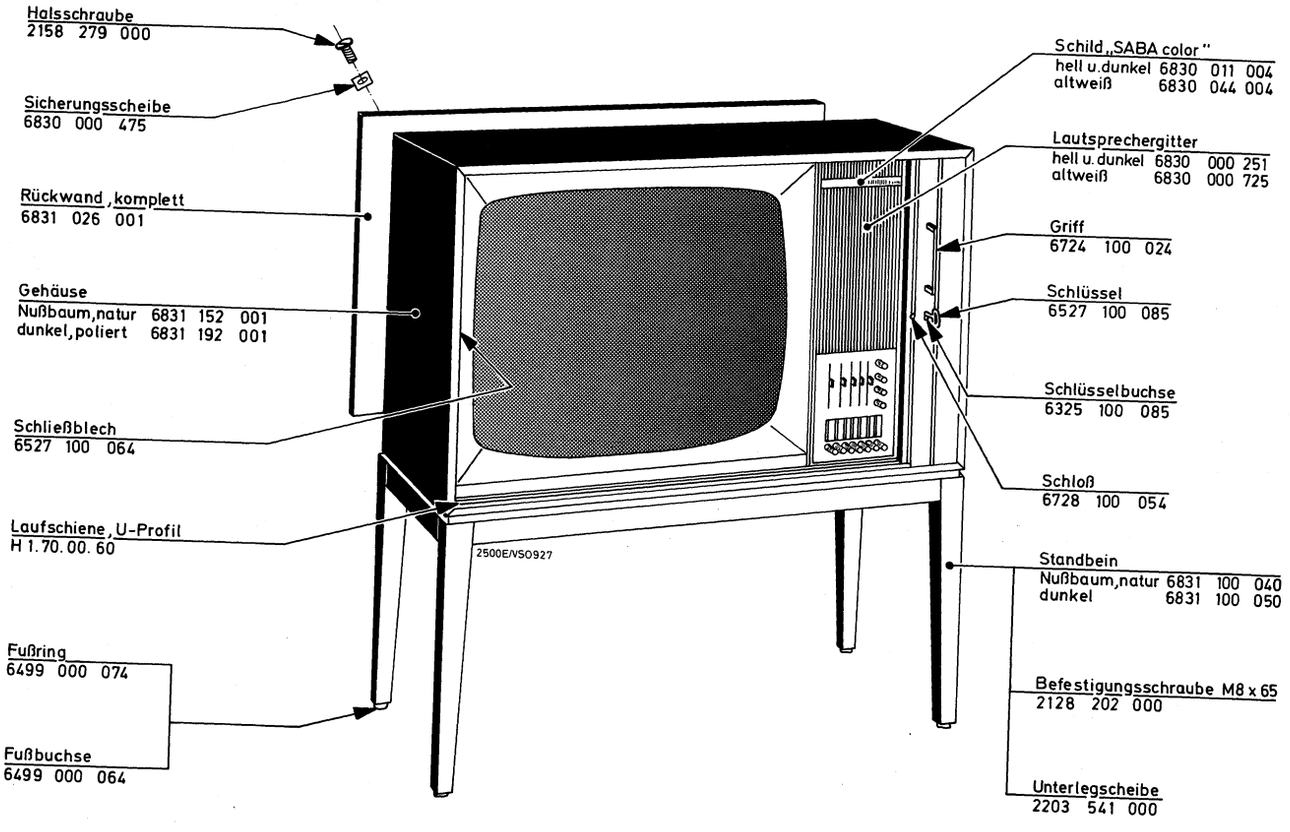

Halsschraube
2158 279 000
Sicherungsscheibe
6830 000 475
Rückwand, komplett
6831 026 001
Gehäuse
Nußbaum, natur 6831 152 001
dunkel, poliert 6831 192 001
Schließblech
6527 100 064
Laufschiene, U-Profil
H 1.70.00.60
Fußring
6499 000 074
Fußbuchse
6499 000 064
2500E/VSO927
Schild „SABA color"
hell u. dunkel 6830 011 004
altweiß 6830 044 004
Lautsprechergitter
hell u. dunkel 6830 000 251
altweiß 6830 000 725
Griff
6724 100 024
Schlüssel
6527 100 085
Schlüsselbuchse
6325 100 085
Schloß
6728 100 054
Standbein
Nußbaum, natur 6831 100 040
dunkel 6831 100 050
Befestigungsschraube M8 x 65
2128 202 000
Unterlegscheibe
2203 541 000

Abb. 91

# Ersatzteil-Lagepläne

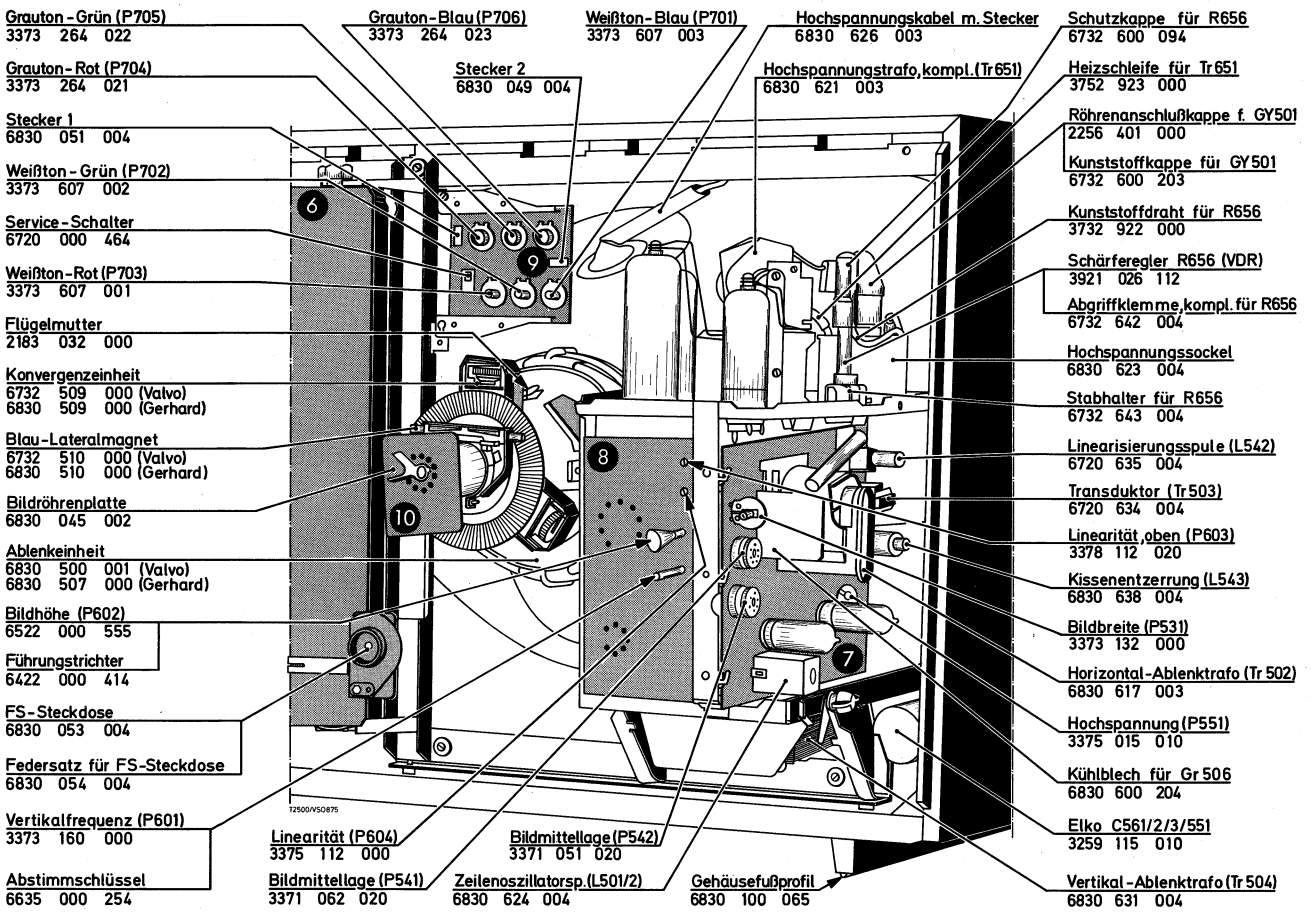



Abb. 92

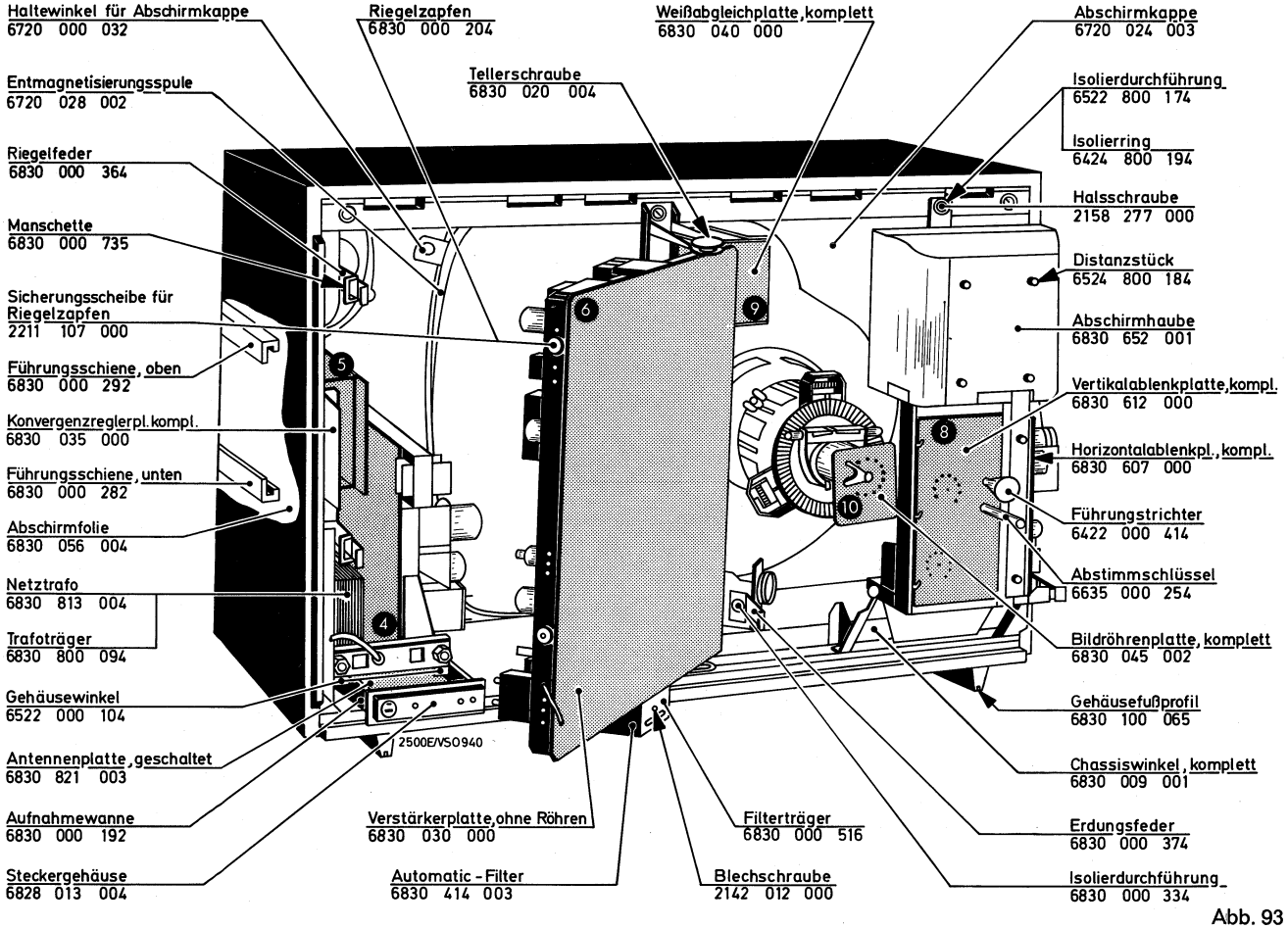



Abb. 93

# Ersatzteil-Lagepläne

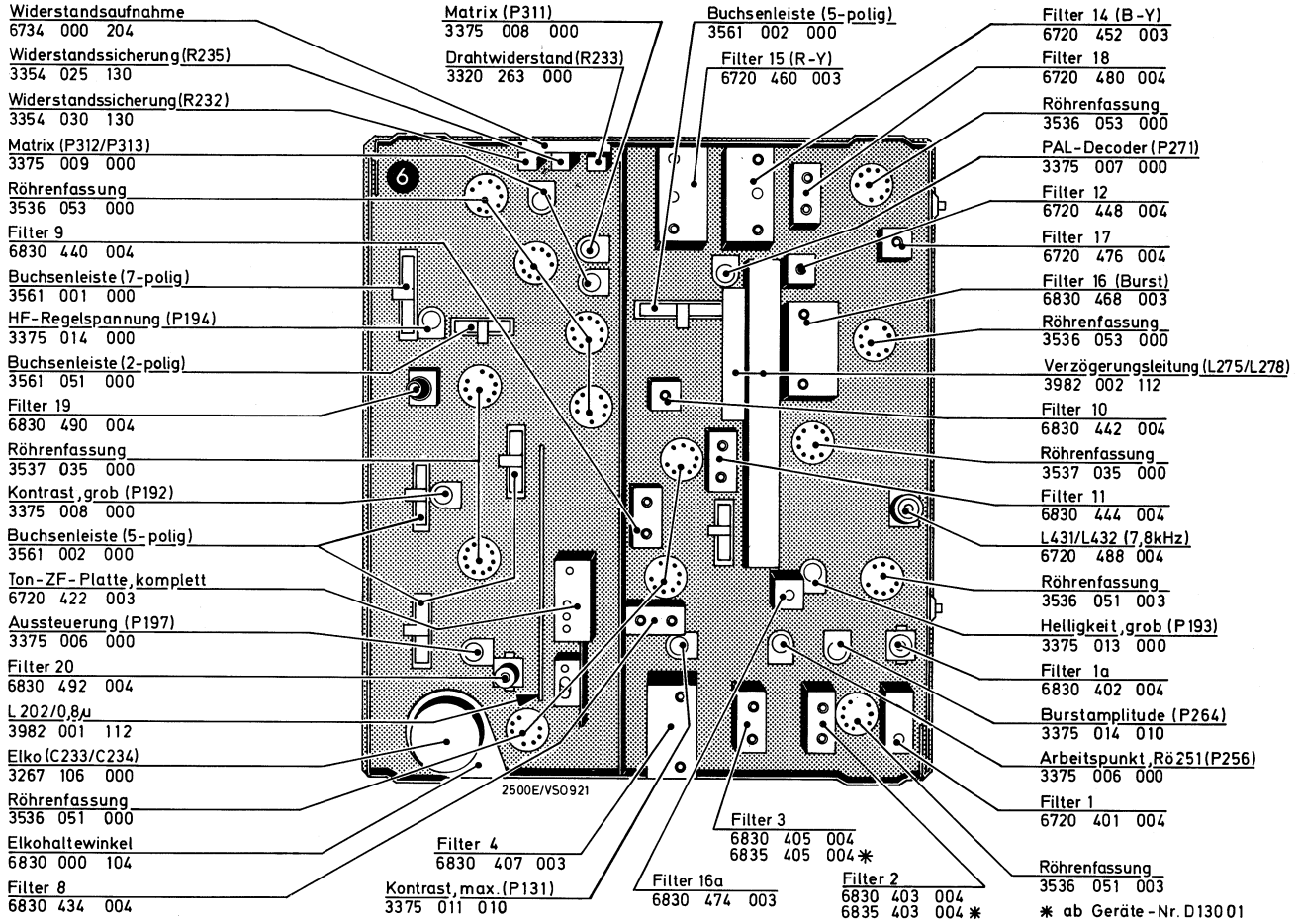



Abb. 94

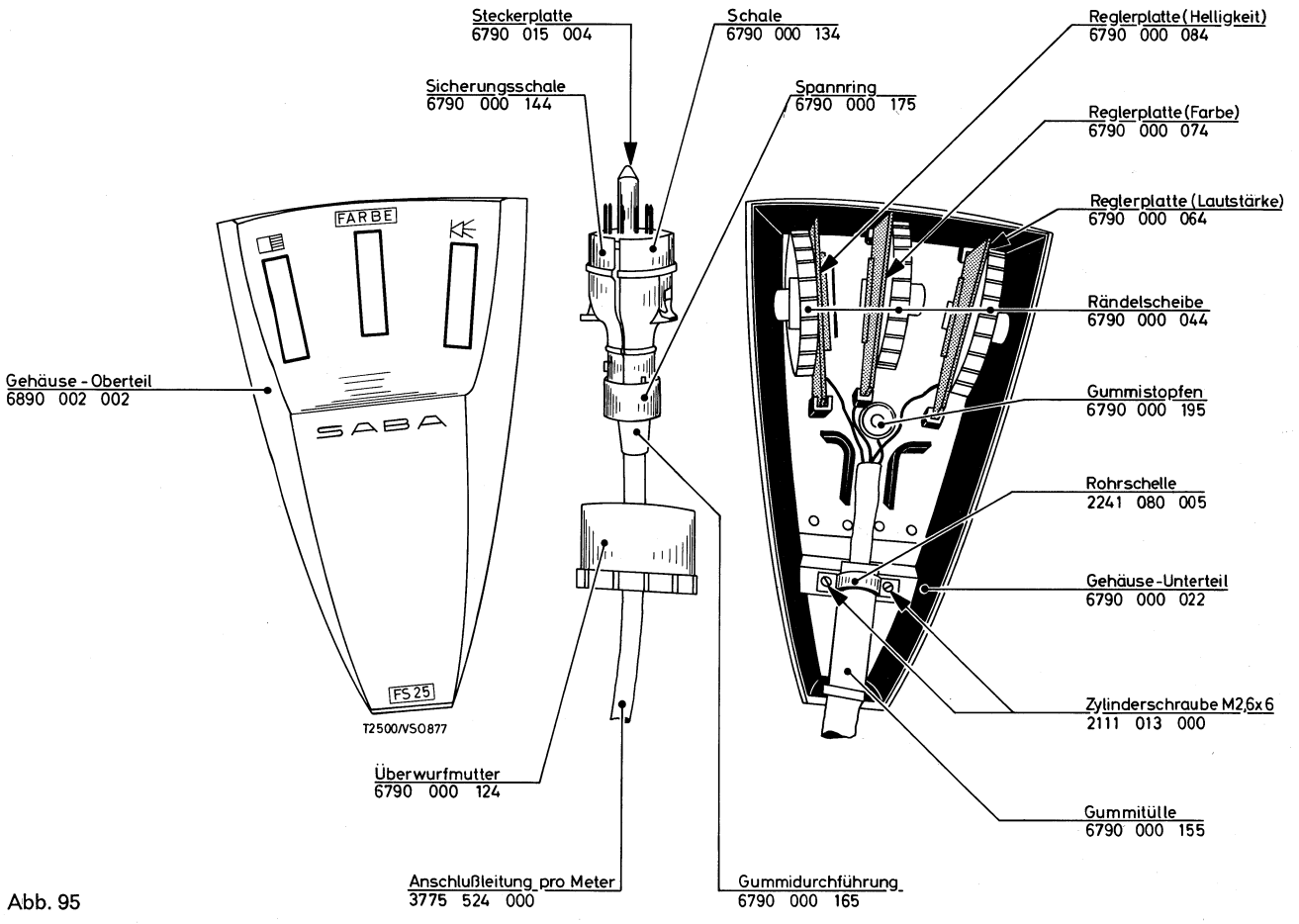



Abb. 95

# Ersatzteil-Lagepläne

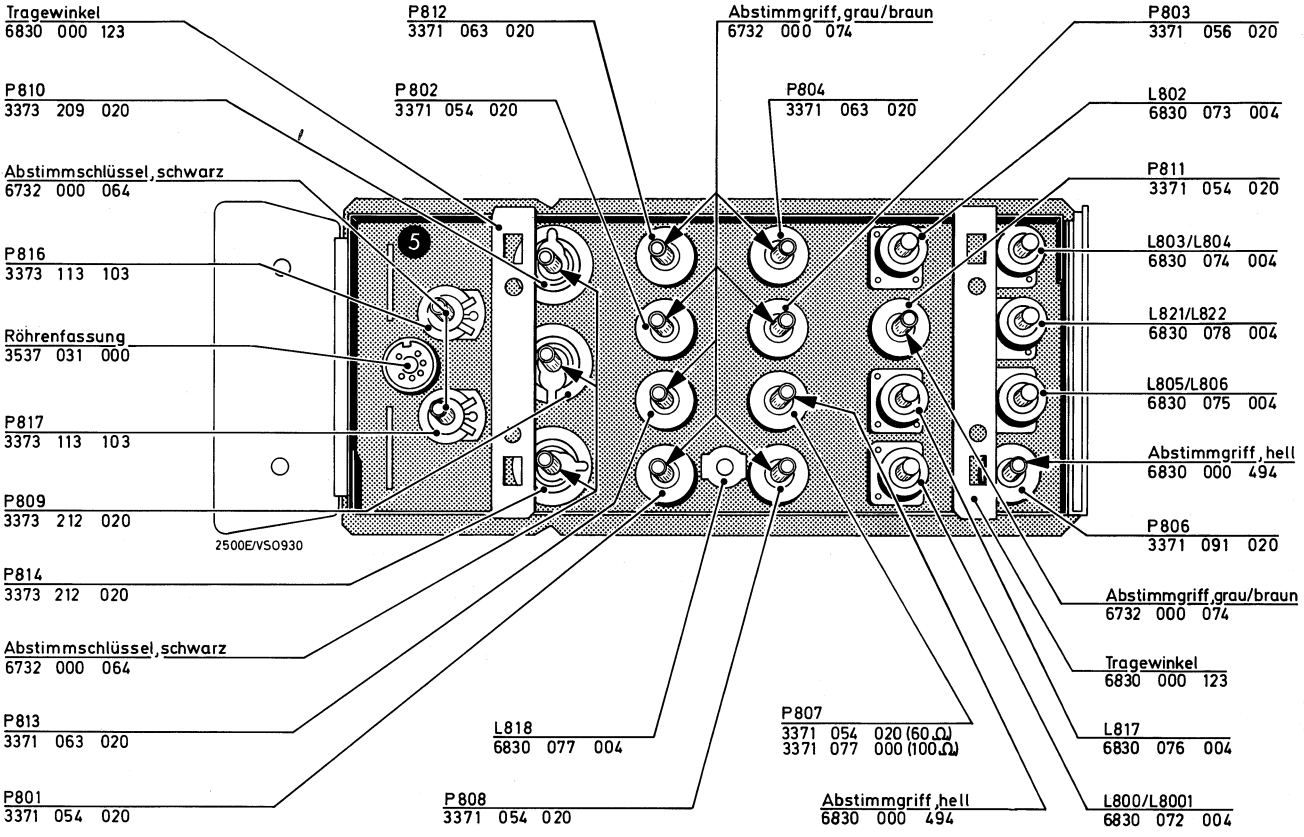



Abb. 96

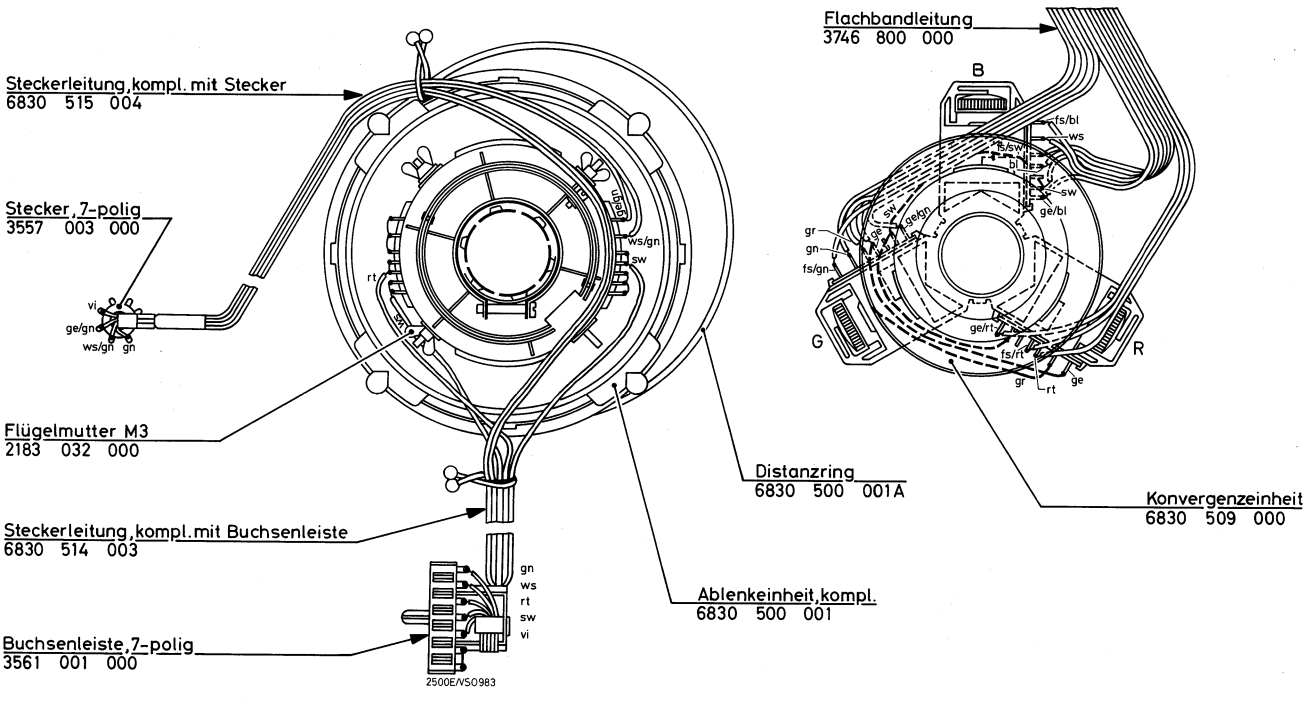



Abb. 97

# Ersatzteil-Lagepläne

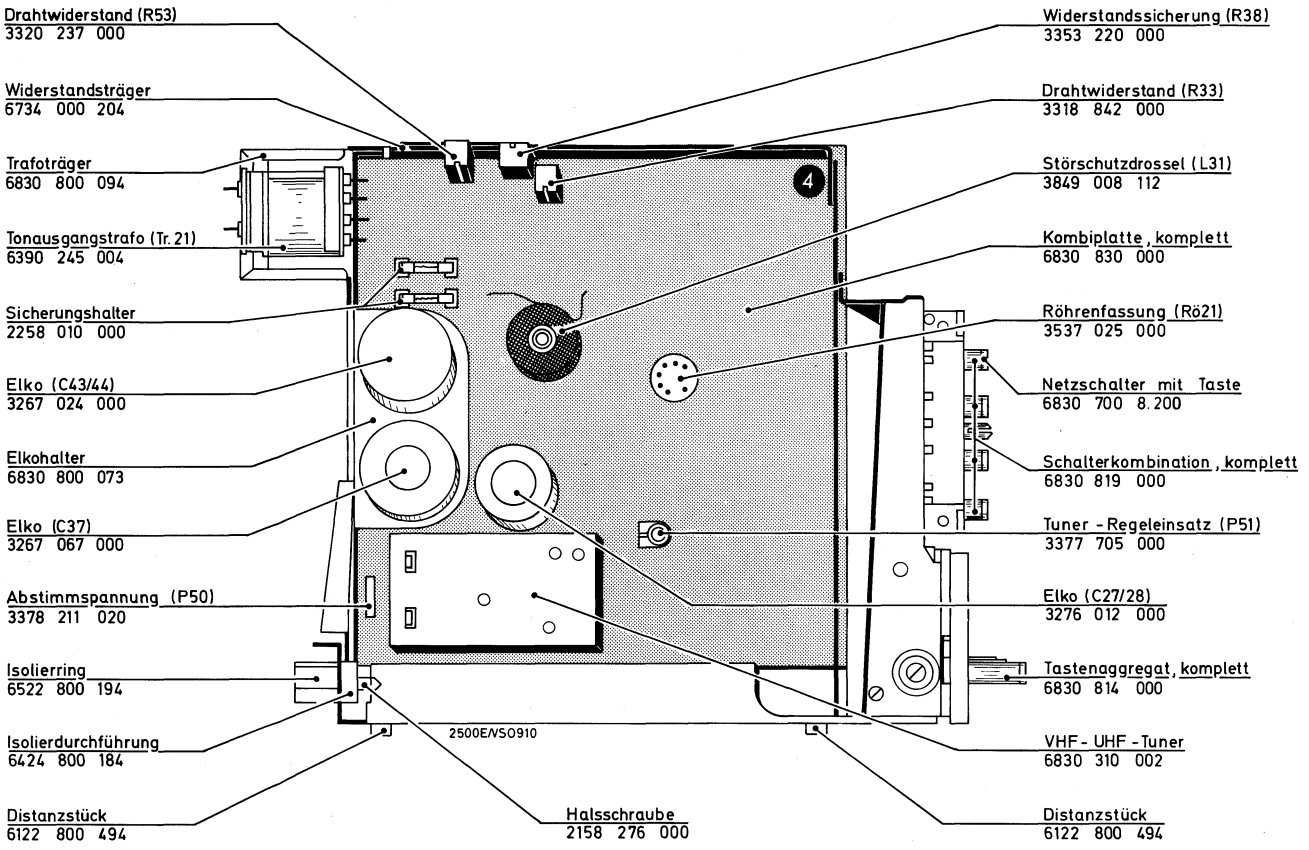



Abb. 98

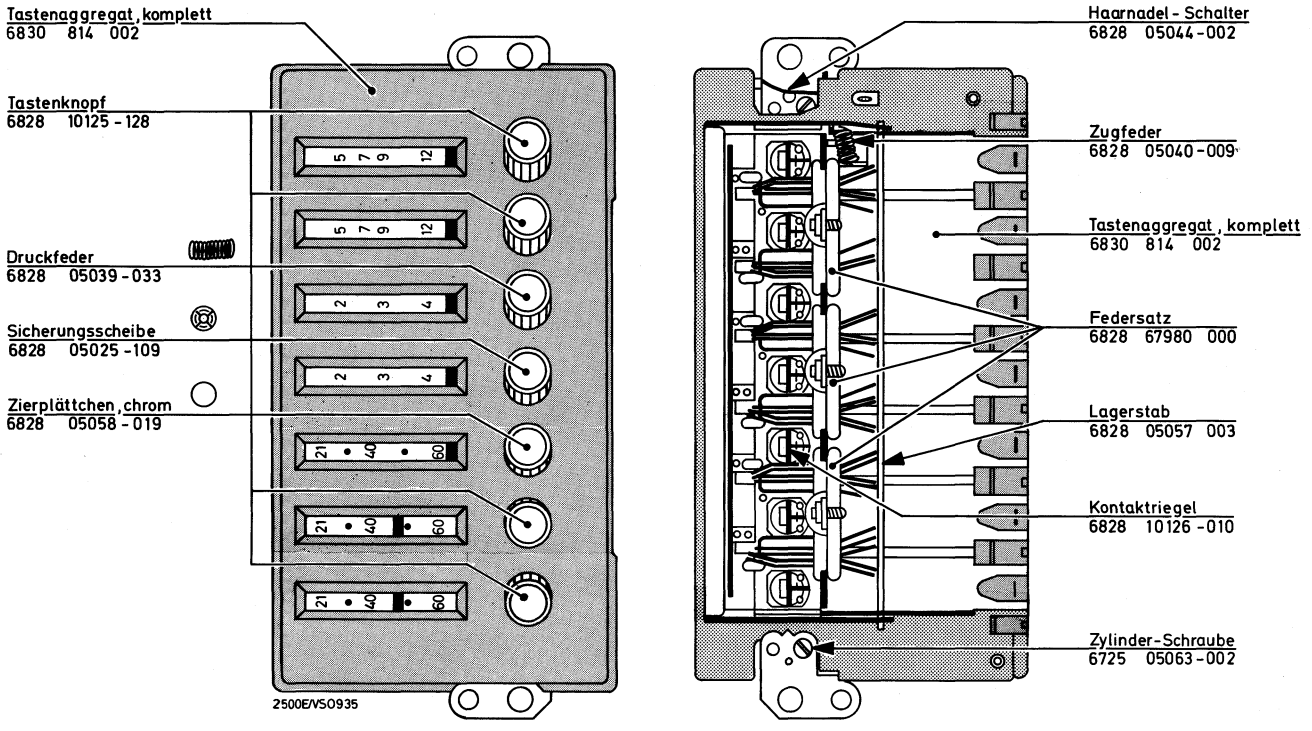



Abb. 99

# Ersatzteilliste

| Teil | Bemerkungen | Best.-Nr. |
|---|---|---|
| **Gehäuse, Montage, Einbauteile** | | |
| Versandkarton | | 6830 000 802 |
| Schaumstoffeinlagen | | 6830 000 834 |
| Polster | unten | 6830 000 811 |
| Polster | oben | 6830 000 821 |
| Gehäuse Nußbaum natur | | 6830 152 001 |
| Gehäuse dunkel poliert | | 6830 193 000 |
| Gehäuse altweiß | | 6830 196 000 |
| Zierprofil matt | Firma Elkamet | S 180/100 m |
| Zierprofil glänzend | Biedendorf | S 180/100 g |
| Gehäusefußprofil | Hartgummi | 6830 100 065 |
| Klebeschild bedruckt | f. Einstellregler (dunkel) | 6830 000 152 |
| Klebeschild bedruckt | f. Einstellregler (altweiß) | 6830 000 172 |
| Einsatzrahmen (f. Seitenteil) | hell, natur | 6830 012 001 |
| Einsatzrahmen (f. Seitenteil) | dunkel, poliert | 6830 013 001 |
| Einsatzrahmen (f. Seitenteil) | altweiß | 6830 014 001 |
| Lautsprechergitter | f. hell und dunkel | 6830 000 251 |
| Lautsprechergitter | f. altweiß | 6830 000 725 |
| Befestigungsschraube | f. Lautsprechergitter (M 3 x 15) | 2100 092 000 |
| Bespannstoff, dunkel | f. Lautsprecher | 6830 000 574 |
| Bespannstoff, altweiß | f. Lautsprecher | 6830 000 584 |
| Lautsprecher | 17 x 11,5 cm | 6798 120 003 |
| „SABA-color"-Schild | f. hell und dunkel | 6830 011 004 |
| „SABA-color"-Schild | f. altweiß | 6830 044 004 |
| Skalenfenster | f. Kanalanzeige | 6830 000 234 |
| Spezialmutter | f. Bildröhrenbefestigung | 6323 000 124 |
| PVC-Scheibe | f. Bildröhrenbefestigung | 6635 000 235 |
| U-Scheibe 6,5/24 $\phi$ | f. Bildröhrenbefestigung | 2203 271 005 |
| Federring A 6 | f. Bildröhrenbefestigung | 2214 008 000 |
| Sechskantmutter M 6 | f. Bildröhrenbefestigung | 2181 009 000 |
| Abschirmfolie geschaltet | f. Konvergenzplatte | 6830 056 004 |
| Gehäusewinkel, 4 x | f. Chassisbefestigung unten | 6522 000 104 |
| Riegelfeder | f. Verstärkerchassisbefestigung | 6830 000 364 |
| Manschette | f. Riegelfeder | 6830 000 735 |
| Gewindelasche | f. Befestigung des Ablenkchassis im Gehäuse oben | 6720 000 544 |
| Rückwand | f. hell und dunkel | 6830 026 001 |
| Rückwand | f. altweiß | 6830 027 001 |
| Halsschraube | f. Rückwand | 2158 279 000 |
| Sicherungsscheibe | f. Halsschraube | 6830 000 475 |
| Erdungsfeder | f. Rückwanderdung | 6830 000 374 |
| Isolierdurchführung | f. Erdungsfeder | 6830 000 334 |

| Teil | Bemerkungen | Best.-Nr. |
|---|---|---|
| **Verstärkerchassis** | | |
| Chassiswinkel, komplett | f. Verstärker- u. Ablenkchassis | 6830 009 001 |
| Verstärkerplatte | komplett ohne Röhren | 6830 030 000 |
| Elko-Haltewinkel | f. C 233/234 | 6830 000 104 |
| Widerstandsaufnahme | f. R 232/233/235 | 6734 000 204 |
| Kabelhalter | f. Kabelbaum an Verstärkerplat. | 6720 000 044 |
| Rohrschelle | f. Kabelhalter | 2241 012 005 |
| Erdungsstreifen | f. Filter 1 und 2 | 6223 400 164 |
| Filterträger | f. Filter 5 | 6830 000 516 |
| Sechskant-Blechschraube | f. Filterträger | 2142 012 000 |
| Steckdose, vormontiert | f. Fernsteuerung | 6830 053 004 |
| Federsatz, vorgeschaltet | f. FS-Steckdose | 6830 054 004 |
| Vierkantstift | f. Meßpunkte | 2257 040 005 |
| Steckerstift | f. Buchsenleisten | 2257 052 005 |
| Buchsenleiste | 2-polig | 3561 051 000 |
| Buchsenleiste | 3-polig | 3561 012 000 |
| Buchsenleiste | 4-polig | 3561 014 000 |
| Buchsenleiste | 5-polig | 3561 002 000 |
| Buchsenleiste | 6-polig | 3561 008 000 |
| Buchsenleiste | 7-polig | 3561 001 000 |
| Röhrenfassung | Rö. 261, 351, 352, 353, 441, 451 | 3536 053 000 |
| Röhrenfassung | Rö. 101, 202, 251, 271, 452, 501 | 3536 051 000 |
| Röhrenfassung | f. Rö. 201, 204, 205 | 3537 035 000 |
| Röhrenfassung montiert | f. Röhre 102 | 6223 422 003 |
| Röhrenfassung | f. Röhre 21 | 3537 025 000 |
| Röhrenfassung | f. Rö. 651, 653, 654 | 3532 004 000 |
| Röhrenfassung | f. Röhre 602 | 3532 008 000 |
| Röhrenfassung | f. Röhre 503, 601 | 3537 031 000 |
| Tellerschraube, rot | f. Chassisbefestigung | 6830 020 004 |
| Riegelzapfen, rot | f. Verstärkerchassis-Befestig. | 6830 000 204 |
| Sicherungsscheibe | f. Riegelzapfen | 2211 107 000 |

| Teil | Bemerkungen | Best.-Nr. |
|---|---|---|
| **Ablenkchassis** | | |
| Horizontalablenkplatte | Komplett ohne Röhren | 6830 607 000 |
| Vertikalablenkplatte | Komplett ohne Röhren | 6830 612 000 |
| Anschlagfeder | f. Ablenkchassis | 6830 000 484 |
| Abstimmschlüssel | f. Vertikalfrequenz | 6635 000 254 |
| Führungstrichter | f. Bildhöheregler | 6422 000 414 |
| Röhrenklemme 1 | f. Röhre PL 504 | 6830 600 174 |
| Klemmleiste 1, komplett | mit Röhrenklemme 1 | 6830 627 004 |
| Röhrenklemme 2 | f. Röhre PY 500 | 6830 600 184 |
| Klemmleiste 2, komplett | mit Röhrenklemme 2 | 6830 628 004 |
| Röhrenklemme 3 | f. Röhre PL 509 | 6830 600 194 |
| Kühlblech | f. Diode Gr. 506 | 6830 600 204 |
| Abschirmhaube | f. Hochspannungsteil | 6830 652 001 |
| Distanzstück | f. Abschirmhaube | 6524 800 184 |
| Isolierdurchführung | f. Abschirmhaube | 6522 800 174 |
| Isolierring | f. Abschirmhaube | 6424 800 194 |
| Halsschraube | f. Abschirmhaube | 2158 277 000 |
| Stabhalter | mit R 656/VDR | 6732 643 004 |
| Schutzkappe | f. R 656/VDR | 6732 600 094 |
| Abgriffklemme vorm. | f. R 656/VDR | 6732 642 004 |
| Ablenkchassis | geschweißt | 6830 602 001 |
| **Konvergenzreglerplatte** | komplett | 6830 035 000 |
| Abdeckplatte bedruckt | f. Konvergenzregler | 6830 015 003 |
| Tragewinkel | f. Abdeckplatte | 6830 000 123 |
| Führungsschiene unten | f. Konvergenzplatte | 6830 000 282 |
| Führungsschiene oben | f. Konvergenzplatte | 6830 000 292 |
| Rastfeder | f. Konvergenzplatte | 6830 000 385 |
| Griffplatte | f. Konvergenzplatte | 6830 000 564 |
| Klebeetikett | f. Griffplatte | 6830 000 694 |
| Abstimmschlüssel, schwarz | f. P 809, 810, 814, 816, 817 | 6732 000 064 |
| Abstimmgriff, grau/braun | | 6732 000 074 |
| Abstimmgriff, hell | f. P 806, 807 | 6830 000 494 |
| Abstimmachse | f. Konvergenzspulen | 6834 400 024 |
| Spannring | f. Abstimmachse | 6834 400 034 |
| **Weißabgleichplatte** | komplett | 6830 040 000 |
| Schiebeschalter | f. Weißabgleichplatte | 6720 000 464 |
| Kurzschlußstecker | f. Weißabgleich | 6830 049 004 |
| **Bildröhrenplatte** | komplett | 6830 045 002 |
| Bildröhrenfassung | f. Rö. 751 | 3539 006 000 |
| Funkenstrecke | | 6720 021 004 |
| Hochspannungskabel | 5 KV/90 cm | 3744 703 000 |

| Teil | Bemerkungen | Best.-Nr. |
|---|---|---|
| **Seitenchassis** | | |
| Kombiplatte, komplett | ohne Röhre | 6830 830 000 |
| Abschirmblech, geklebt | f. Kombiplatte | 6830 823 004 |
| Schiebeknopf | f. Lautst., Helligkeit, Kontrast, Farbe, Weißton | 6830 022 004 |
| Tastenaggregat, komplett | f. Kanalwähler | 6830 814 000 |
| Zierkappe | f. Tastenaggregat | 6420 000 324 |
| Schalterkombination | f. Netz, Brillanz, Klang, Automatic | 6830 819 000 |
| Tastenknopf, komplett | f. Schalterkombination | 6830 822 004 |
| Zierkappe | f. Tastenknopf | 6420 000 324 |
| Netzschalter, kompl. | mit Taste | 6830 700 8.200 |
| Widerstandsträger | f. R 33/38/53 | 6734 000 204 |
| Befestigungswinkel | f. 36 | 6830 800 224 |
| Elkohalter | f. C 37/43/44 | 6830 800 073 |
| Sicherungshalter | f. Si 31/32 | 2258 010 000 |
| Ferroxcube-Perle | f. Netzdioden | 6522 800 215 |
| Kabeldurchführung | f. Netzleitung | 2921 101 000 |
| Antennenplatte | geschaltet | 6830 821 003 |
| Steckergehäuse | f. Antennenanschluß m. Lautsprecherbuchse | 6828 013 004 |
| Aufnahmewanne | f. Steckergehäuse | 6830 000 192 |
| Halsschraube | f. Seitenchassis-Befestigung | 2158 276 000 |
| Isolierring | f. Seitenchassis-Befestigung | 6522 800 194 |
| Isolierdurchführung | f. Seitenchassis-Befestigung | 6424 800 184 |
| Distanzstück | Kunststoff, weiß | 6122 800 494 |
| Trafoträger | f. Tr. 2 | 6830 800 094 |

# Ersatzteilliste

## VHF-UHF-Tuner

| Teil | Bemerkungen | Best.-Nr. |
|---|---|---|
| **VHF-UHF-Tuner** | komplett | 6830 310 002 |
| L 002, 004, 016 Spule | | 6830.3112.238.20390 |
| L 003 Spule | | 6830.3112.238.20300 |
| L 012 Spule | | 6830.3112.238.20840 |
| L 017, 019, ZF-Spule | | 6830.3112.238.20560 |
| L 018 Spule | | 6830.3112.238.20570 |
| L 029, 033 Spule | | 6830.3112.238.20610 |
| L 030, 032 Spule | | 6830.3112.238.20580 |
| L 031 Spule | | 6830.3112.238.20600 |
| L 034 Spule | | 6830.3112.238.20620 |
| L 037, 038 Spule | | 6830.3112.238.20630 |
| L 039 Spule | | 6830.3112.238.20230 |
| L 040 Spule | | 6830.3112.238.20790 |
| L 041 Spule | | 6830.3112.238.20640 |
| L 042 Spule | | 6830.3112.238.20800 |
| L 045, 046 Spule | | 6830.3112.238.20670 |
| L 047 Spule | | 6830.3112.238.20680 |
| L 048 Spule | | 6830.3112.238.20810 |
| L 050 Spule | | 6830.3112.238.20690 |
| L 052 Spule | | 6830.3112.238.20820 |
| L 053 Spule | | 6830.3112.238.20730 |
| L 054 Spule | | 6830.3112.238.20700 |
| L 057 ZF-Spule | | 6830.3112.238.21370 |
| L 058 Spule | | 6830.3112.238.20710 |
| L 059 Spule | | 6830.3112.238.70220 |
| C 001 Keramikkondensator | 8,5 pF | 6830.2222.625.32828 |
| C 002 Keramikkondensator | 2,7 pF | 6830.2222.625.03278 |
| C 003, 004, 014, 023, 036, 037, 042, 043, 055, 060, 072, 073 Durchf.-Kondensator | 1000 pF | 6830.2222.702.09102 |
| C 005, 008, 011, 016, 032 Keramikkondensator | 18 pF | 6830.2212.669.56189 |
| C 009, 021, 024 Keramikkondensator | 1 pF | 6830.2222.625.03108 |
| C 010, 064 Keramikkondensator | 1,5 pF | 6830.2222.625.03158 |
| C 015, 034 Durchf.-Kondensator | 47 pF | 6830.2222.702.07479 |
| C 017, 057, 062 Keramikkondensator | 4,7 pF | 6830.2222.625.57478 |
| C 018 Keramikkondensator | 820 pF | 6830.2212.669.98003 |
| C 019 Keramikkondensator | 150 pF | 6830.2222.632.96001 |
| C 020 Keramikkondensator | 3,9 pF | 6830.2222.625.57398 |
| C 022 Keramikkondensator | 15 pF | 6830.2212.669.45159 |
| C 025, 031, 038, 045, 049, 050, 056, 061, 067, 068 Keramikkondensator | 680 pF | 6830.2222.627.14681 |
| C 030 Keramikkondensator | 56 pF | 6830.2222.627.11569 |
| C 033 Keramikkondensator | 27 pF | 6830.2222.627.11279 |
| C 035 Keramikkondensator | 5,6 pF | 6830.2222.625.56568 |
| C 044 Keramikkondensator | 12 pF | 6830 2222.625.56129 |
| C 046, 065 Keramikkondensator | 10 pF | 6830.2222.625.56109 |
| C 051 Keramikkondensator | 150 pF | 6830.2212.608.61151 |
| C 052 Durchf.-Kondensator | 22 pF | 6830.2222.702.07229 |
| C 063 Keramikkondensator | 1,2 pF | 6830.2212.608.63128 |
| C 074 Durchf.-Kondensator | 39 pF | 6830.2222.702.07399 |
| R 001, 029, 030 Kohlewiderstand | 820 Ohm | 6830.2322.101.33821 |
| R 002, 045, 051 Kohlewiderstand | 1 kOhm | 6830.2322.101.33102 |
| R 006, 008, 012 Kohlewiderstand | 100 kOhm | 6830.2322.101.33104 |
| R 013 Kohlewiderstand | 8,2 kOhm | 6830.2322.101.33822 |
| R 014 NTC-Widerstand | 20 kOhm | 6830.2112.610.00002 |
| R 016 Kohlewiderstand | 1,8 kOhm | 6830.2322.101.33181 |
| R 017 Kohlewiderstand | 2,2 kOhm | 6830.2322.101.33222 |
| R 018 Kohlewiderstand | 6,8 kOhm | 6830.2322.101.33682 |
| R 019 NTC-Widerstand | 1,8 kOhm | 6830.2322.101.33182 |
| R 020 Kohlewiderstand | 39 Ohm | 6830.2322.101.33399 |
| R 028 Kohlewiderstand | 470 Ohm | 6830.2322.101.33471 |
| R 035, 039 Kohlewiderstand | 47 kOhm | 6830.2322.101.33473 |
| R 036 Kohlewiderstand | 100 Ohm | 6830.2322.101.33101 |
| R 037 Kohlewiderstand | 270 kOhm | 6830.2322.101.33271 |
| R 040, 054 Kohlewiderstand | 100 Ohm | 6830.2322.101.33101 |
| R 041 Kohlewiderstand | 33 Ohm | 6830.2322.101.33339 |
| R 042 Kohlewiderstand | 10 kOhm | 6830.2322.101.33103 |
| R 046 Kohlewiderstand | 27 kOhm | 6830.2322.101.33272 |
| R 047 Kohlewiderstand | 8,2 kOhm | 6830.2322.101.33822 |
| R 048 Kohlewiderstand | 18 Ohm | 6830.2322.101.33189 |
| R 050 Kohlewiderstand | 47 kOhm | 6830.2322.101.33472 |
| R 052 Kohlewiderstand | 1,5 kOhm | 6830.2322.101.33152 |
| R 053 Kohlewiderstand | 5,6 kOhm | 6830.2322.101.33562 |
| R 058 Kohlewiderstand | 47 kOhm | 6830.2322.101.33473 |
| P 005, 007, 011 Potentiometer | 1 MOhm | 6830.2322.410.90006 |
| P 034 Potentiometer | 1 MOhm | 6830.2112.352.00005 |
| P 038, 057 Potentiometer | 1 MOhm | 6830.2322.410.05014 |
| Ü 80 Eingangsübertrager | UHF (NSF) | 6725 800 224 |
| Ü 81 Eingangsübertrager | VHF (NSF) | 6725 800 224 |
| L 80, 81 UHF-Drossel | | 3843 082 112 |
| L 82, 83 HF-Drossel | | 3886 017 112 |

## Filter, Spulen, HF-Drosseln

| | | |
|---|---|---|
| L 31 | Störschutzdrossel | 3849 008 112 |
| L 32 | HF-Drossel | 3886 027 112 |
| L 91 | Fi 1a Ton-Falle 33,4 MHz | 6830 402 004 |
| | Gewindekern | 3616 109 005 |
| L 101 — L 104 | Bild-ZF-Filter 1 | 6720 401 004 |
| | Gewindekern | 3616 109 005 |
| L 111 — L 115 | Bild-ZF-Filter 2 | 6830 403 004 |
| | ab Gerät-Nr. D 13 001 | 6835 403 004 |
| L 119, 138, 141, 221, 222, 223, 224, 225 | HF-Drossel 21 µH | 3886 012 312 |
| L 122 — L 124 | Bild-ZF-Filter 3 | 6830 405 004 |
| | ab Gerät-Nr. D 13 001 | 6835 405 004 |
| | Gewindekern | 3616 109 005 |
| L 126 — L 137 | Diodenfilter, Filter 4 | 6830 407 003 |
| | Gewindekern | 3616 109 005 |
| L 139 | HF-Drossel 1,5 µH | 3843 007 412 |
| L 142 — L 144 | Automatic-Filter 5 | 6830 414 003 |
| | Gewindekern | 3616 113 005 |
| L 166 — L 174 | **Ton-ZF-Platte komplett** | 6720 422 003 |
| | Filter 6 und 7 | |
| Stellschraube | f. Filter 6/7 | 6094 100 055 |
| Abgleichschraube | f. Spule L 166/167 | 3618 021 004 |
| Abgleichschraube | f. Spule L 172/3/4 | 3618 002 004 |
| L 168 | HF-Drossel | 3843 003 411 |
| L 171 | HF-Drossel | 3841 050 511 |
| L 201 | Falle 4,43 MHz Fi 20 | 6830 492 004 |
| L 202 | Verzögerungsleitung 0,8 µs | 3982 001 112 |
| L 203 | Video-Spule 4 µH | 3841 004 112 |
| L 204 — L 205 | Video-Filter 19 | 6830 490 004 |
| L 206 | Video-Spule 50 µH | 3841 050 112 |
| L 251 — L 252 | Farbfilter 8 | 6830 434 004 |
| | Gewindekern | 3616 122 000 |
| L 254 | Farbfilter 16 a | 6830 474 003 |
| L 261 — L 262 | Farbfilter 9 | 6830 440 004 |
| | Gewindekern | 3616 122 000 |
| L 263 | Kompensationsspule 30 µH | 3841 030 212 |
| L 264 | Farbfilter 10 | 6830 442 004 |
| | Gewindekern | 3616 122 000 |
| L 270 — L 272 | Farbfilter 11 | 6830 444 004 |
| | Gewindekern | 3616 122 000 |
| L 273 — L 274 | Farbfilter 12 | 6720 448 004 |
| | Gewindekern | 3616 122 000 |
| L 275 Verzögerungsleitung<br>L 278 Verzögerungsleitung | 64 µs<br>0,015 µs } gepaart | 3982 002 112 |
| L 279 Laufzeitspule | 35 µH | 3841 035 112 |
| L 276 — L 277 | Farbfilter 13 | 6830 450 004 |
| | Gewindekern | 3616 122 000 |
| L 282 — L 284 | Demodulationsfilter 14 (B—Y) | 6720 452 003 |
| | Gewindekern | 3616 122 000 |
| L 286, L 287, L 296, L 297 | HF-Drossel | 3886 012 112 |
| L 292 — L 295 | Demodulationsfilter 15 (R—Y) | 6720 460 003 |
| | Gewindekern | 3616 122 000 |
| L 301, 302, 303, 304 | Tiefpaß-Drossel 614 µH | 3841 635 112 |
| L 306, 307, 308 | Video-Spule 2 mH | 3886 029 212 |
| L 412 — L 415 | Demodulationsfilter 16 (Burst) | 6830 468 003 |
| | Gewindekern | 3616 122 000 |
| L 431 — L 432 | Pal-Indentifikationsspule | 6720 488 004 |
| | Gewindekern | 3616 111 005 |
| L 441 | Referenz-Oszillator | 6720 476 004 |
| | Filter 17 | |
| | Gewindekern | 3616 122 000 |
| L 451 — L 453 | Referenz-Oszillator | 6720 480 004 |
| | Filter 18 | |
| | Gewindekern | 3616 122 000 |
| L 501, 502 | Zeilen-Oszillatorspule* | 6830 624 004 |
| | Gewindekern | 3616 111 005 |
| L 503, 504 | HF-Drossel | 3843 008 212 |
| L 542 | Linearisierungsspule | 6720 635 004 |
| L 543 | Kissenentzerrungsspule | 6830 638 004 |
| | Gewindekern | 3616 111 005 |
| L 652, 653 | HF-Drossel | 3843 008 212 |

# Ersatzteilliste

| Teil | Bemerkungen | Best.-Nr. |
|---|---|---|
| L 800/801 | Konvergenzspule | 6830 072 004 |
| L 802 | Konvergenzspule | 6830 073 004 |
| L 803/804 | Konvergenzspule | 6830 074 004 |
| L 805/806 | Konvergenzspule | 6830 075 004 |
| L 817 | Konvergenzspule | 6830 076 004 |
| L 818 | Konvergenzspule | 6830 077 004 |
| L 821/822 | Ausgleichspule | 6830 078 004 |
| **Kondensatoren (Sonderwerte)** | | |
| C 16 Elko | 2 µ/35 | 3250 322 000 |
| C 18 Elko | 10 µ/15 | 3250 024 000 |
| C 22 Elko | 2/70 | 3250 042 000 |
| C 27, 28 Elko | 16 + 50 µ/350 | 3267 012 000 |
| C 31 Elko | 100 µ/15 | 3262 027 000 |
| C 33 Ker.-Kondensator | 2200/+ 50 —20/1000 | 3217 028 100 |
| C 34, 36, 38 Papier-Kondens. | 0,1/10/630 | 3147 321 020 |
| C 37 Elko | 200 µ/350 | 3267 067 000 |
| C 41 Elko | 250 µ/35 | 3262 044 000 |
| C 42 Ker.-Kondensator | 2200/+ 50 —20/1000 | 3217 028 100 |
| C 43, 44 Elko | 200 + 200 µ/325 | 3267 024 000 |
| C 47 Elko | 250 µ/25 | 3262 037 000 |
| C 48, 49 Elko | 100 µ/35 | 3262 043 000 |
| C 52 Elko | 5 µ/35 | 3250 323 000 |
| C 54 Kf.-Kondensator | 1 µ/10/100 | 3163 169 010 |
| C 56 Elko | 10 µ/15 | 3250 024 000 |
| C 71 Keramik-Kondensator | 10000/+ 50 —20/500 | 3224 348 100 |
| C 72 Keramik-Kondensator | 10/± 1 pF/500 N 750 | 3227 419 000 |
| C 80, 81 Keramik-Kondens. | 100/20/400 V ~ b | 3219 040 000 |
| C 82, 83 Keramik-Kondens. | 220/20/400 V ~ b | 3219 042 000 |
| C 91 Keramik-Kondensator | 22/± 5%/500/N 150 | 3222 227 000 |
| C 92 Keramik-Kondensator | 2,2/± 0,25 pF/250 | 3228 093 000 |
| C 100 Abschirmleitung | 36 pF | 3981 082 112 |
| C 101 Keramik-Kondensator | 22/10/160 N 470 | 3223 001 000 |
| C 111 Kf.-Kondensator | 330/5/63 | 3160 093 000 |
| C 112 Kf.-Kondensator | 47/5/160 | 3161 087 000 |
| C 113 Kf.-Kondensator | 100/5/160 | 3161 090 000 |
| C 114 Keramik-Kondensator | 22/I/500 | 3222 139 000 |
| C 120 Kf.-Kondensator | 47/2,5/63 | 3160 127 000 |
| C 121 Keramik-Kondensator | 8,2/± 0,5 pF/250 | 3228 048 000 |
| C 122 Kf.-Kondensator | 120/2,5/160 | 3161 203 000 |
| C 125 Keramik-Kondensator | 100/10/500/N 750 | 3221 442 000 |
| C 126 Keramik-Kondensator | 10/± 0,5 pF/500/N 150 | 3221 204 000 |
| C 127 Keramik-Kondensator | 27/5/500/NPO | 3222 142 000 |
| C 128 Kf.-Kondensator | 82/10/160 | 3161 287 000 |
| C 129 Keramik-Kondensator | 3,3/± 0,5 pF/500/P 100 | 3227 020 000 |
| C 131 Keramik-Kondensator | 3,9/± 1 pF/500/NPO | 3228 025 000 |
| C 132 Keramik-Kondensator | 6,8/± 1 pF/N 150 | 3228 045 000 |
| C 133 Keramik-Kondensator | 1500/S/500 | 3224 512 000 |
| C 134 Keramik-Kondensator | 3,3/± 0,5 pF/500/P 100 | 3227 020 000 |
| C 138 Kf.-Kondensator | 1 µ/20/100 | 3163 653 120 |
| C 146 Keramik-Kondensator | 6,8/± 0,5 pF/250 | 3228 032 000 |
| C 147, 158, 161, 162 Ker.-Durchf.-Kondensator | 1000/S/500/K 4000 | 3214 331 000 |
| C 148 Keramik-Kondensator | 33/2/500/N 150 | 3221 228 000 |
| C 152 Keramik-Kondensator | 4700/+ 50 —20/500 | 3217 010 100 |
| C 153, 157 Ker.-Kondensator | 1500/+ 50 —20/500 | 3217 007 100 |
| C 154 Keramik-Kondensator | 12/2,5/500/N 220 | 3227 601 000 |
| C 166 Keramik-Kondensator | Rdr 15/2/500 N 150 | 3221 212 000 |
| C 167 Keramik-Kondensator | Rdr 4,7/± 0,5 pF/500 P 100 | 3221 006 000 |
| C 168 Kf.-Kondensator | 18/± pF/160 | 3161 220 000 |
| C 171 Kf.-Kondensator | 100/2,5/160 | 3161 130 000 |
| C 172 Keramik-Kondensator | Hdm 3300/20/125 R 2000 | 3212 654 010 |
| C 173 Keramik-Kondensator | Sp 0,022/—20 + 100/15 | 3215 074 000 |
| C 176 Keramik-Kondensator | Rdr 1200/20/500/II R | 3223 002 000 |
| C 177 Keramik-Kondensator | Ss 10/± 1 pF/500 N 150 | 3227 217 000 |
| C 178 Keramik-Kondensator | 0,022/— 20 + 100/30 | 3215 203 100 |
| C 181 Kf.-Kondensator | 22/± 1 pF/630 | 3162 165 000 |
| C 182 Kf.-Kondensator | 4700/5/63 | 3160 102 000 |
| C 183, 184 Kf.-Kondensator | 150/2,5/160 | 3161 131 000 |
| C 186 Keramik-Kondensator | Rdr 47/6/500 NPO | 3221 136 000 |
| C 187 Elko | 10/15 | 3250 024 000 |
| C 188 Keramik-Kondensator | Hdm 1000/—20 + 50/125 R 4000 | 3212 688 110 |
| C 191 Kf.-Kondensator | 120/20/630 | 3162 246 000 |
| C 192 Kf.-Kondensator | 0,47/10/160 | 3163 167 020 |
| C 193 Kf.-Kondensator | 1,5 µ/20/100 | 3163 654 010 |
| C 194 Keramik-Kondensator | 68/5/250/N 150 | 3223 301 000 |
| C 196 Keramik-Kondensator | 680/M/1,5 KV | 3971 009 112 |
| C 198 Keramik-Kondensator | 5,6/± 1 pF/500 N 750 | 3227 413 000 |
| C 202 Keramik-Kondensator | 47/2/500 N 750 | 3220 428 000 |
| C 204 Kf.-Kondensator | 1500/2,5/63 | 3160 523 000 |
| C 205, 206 Elko | 16 µ/350 | 3262 086 000 |
| C 207 Kf.-Kondensator | 0,1 µ/20/630 | 3163 343 000 |
| C 208 Keramik-Kondensator | 470/M/1,5 KV | 3971 022 112 |
| C 218 Abschirmleitung | 115 pF | 3981 084 112 |
| C 219 Kf.-Kondensator | 0,1/20/100 | 3163 647 010 |
| C 233 Elko | 200 µ } 100 + 25 + 50 + 200 | 3267 106 000 |
| C 234 Elko | 175 µ } | |
| C 241 Elko | 10 µ/70 | 3262 050 000 |
| C 242, 247 Ker.-Kondensator | 18/5/500 N 470 | 3221 311 000 |
| C 243, 246 Kf.-Kondensator | 0,33/20/63 | 3163 610 120 |
| C 248 Kf.-Kondensator | 4700/10/160 | 3164 361 020 |
| C 251, 252 Kf.-Kondensator | 2,7/± 0,25 pF/250 NPO | 3228 094 000 |
| C 253 Kf.-Kondensator | 12/I/500 N 150 | 3220 207 000 |
| C 255 Kf.-Kondensator | 8,2/± 0,25 pF/250 | 3228 114 000 |
| C 258, 260 Ker.-Kondensator | 27/5/500/N 150 | 3222 230 100 |
| C 261 Keramik-Kondensator | 4,7/± 0,5 pF/250 | 3228 042 000 |
| C 262 Keramik-Kondensator | 82/5/500 | 3222 460 000 |
| C 264 Keramik-Kondensator | 10/5/500 N 150 | 3221 203 000 |
| C 266, 271 Ker.-Kondensator | 56/10/500 N 750 | 3221 430 000 |
| C 269 Abschirmleitung | 60 pF | 3981 081 112 |
| C 270 Abschirmleitung | 38 pF | 3981 083 112 |
| C 276 Keramik-Kondensator | 10/5/250/750 | 3228 060 000 |
| C 281, 291 Kf.-Kondensator | 470/5/63 | 3160 094 000 |
| C 282—298 Ker.-Kondensator | 27/2/500 N 150 | 3221 224 000 |
| C 303, 304, 306, 307 Keramik-Kondensator | 10/± 1 pF/500 N 150 | 3221 203 000 |
| C 308, 311, 312 Elko | 500 µ/6 | 3262 011 000 |
| C 313, 314 Kf.-Kondensator | 8200/20/160 | 3164 353 020 |
| C 319 Keramik-Kondensator | 220/— 20 + 50/500 II Q | 3224 102 100 |
| C 326 Elko | 2 µ/350 | 3261 022 050 |
| C 403, 404 Ker.-Kondensator | 680/M/1,5 KV | 3971 009 112 |
| C 406 Keramik-Kondensator | 56/10/500 N 470 | 3221 334 000 |
| C 411 Keramik-Kondensator | 18/I/500 N 150 | 3222 213 000 |
| C 412, 417 Kf.-Kondensator | 0,022/20/250 | 3163 259 120 |
| C 413, 423 Kf.-Kondensator | 2200/5/160 | 3161 100 000 |
| C 414, 416, 422 Kf.-Kondens. | 1000/20/160 | 3161 018 000 |
| C 415, 418, 420 Kf.-Kondens. | 47/5/63 | 3160 087 000 |
| C 419 Kf.-Kondensator | 0,01/10/160 | 3164 363 020 |
| C 421 Kf.-Kondensator | 2200/20/160 | 3161 020 000 |
| C 424 Keramik-Kondensator | 4700/S/125 | 3213 216 000 |
| C 426 Keramik-Kondensator | 33/2/500 N 150 | 3221 228 000 |
| C 433 Keramik-Kondensator | 82/10/500 N 470 | 3221 342 000 |
| C 438 Keramik-Kondensator | 3,9/± 1 pF/500 P 100 | 3221 003 000 |
| C 447 Keramik-Kondensator | 33/2/500 N 150 | 3221 228 000 |
| C 456, 457, 474 Ker.-Kondens. | 22/5/500 NPO | 3221 119 000 |
| C 458, 473 Ker.-Kondensator | 10/± 1 pF/500 N 150 | 3221 203 000 |
| C 461 Keramik-Kondensator | 39/5/500 N 150 | 3221 231 000 |
| C 462 Elko | 50 µ/35 | 3262 042 000 |
| C 463 Keramik-Kondensator | 4/± 0,25 pF/500 P 100 | 3221 045 000 |
| C 464, 466 Ker.-Kondensator | 18/S/500 N 150 | 3221 215 000 |
| C 467 Keramik-Kondensator | 4/± 0,25 pF P 100 | 3221 045 000 |
| C 468 Keramik-Kondensator | 39/5/500 N 150 | 3221 231 000 |
| C 476 Elko | 2 µ/350 | 3262 083 000 |
| C 506 Elko | 4 µ/350 | 3262 084 000 |
| C 507 Kf.-Kondensator | 1000/10/630 | 3158 065 000 |
| C 513 Elko | 25 µ/350 | 3262 087 000 |
| C 521 Elko | 1 µ/350 | 3262 082 000 |
| C 532 Keramik-Kondensator | 1000/20/1,3 KV | 3971 026 112 |
| C 533 Papier-Kondensator | 0,047/10/1250 | 3148 513 020 |
| C 537 Elko | 100 µ/15 | 3250 027 000 |
| C 538 Kf.-Kondensator | 2,2 µ/20/100 | 3163 655 120 |
| C 541 Papier-Kondensator | 0,01/20/1000 | 3147 413 020 |
| C 534 Keramik-Kondensator | 120/K/700/2 KVs/4 KV | 3971 027 112 |
| C 536 Keramik-Kondensator | 270/10/2000/6 KVs/12 KV | 3971 034 112 |
| C 542 Elko | 2 µ/350 | 3262 083 000 |
| C 543, 544 Elko | 2500 µ/6 | 3262 013 000 |
| C 552 Papier-Kondensator | 0,1/10/1000 | 3148 421 000 |
| C 551, 561, 562, 563 Elko | 200 + 200 + 75 + 25/330 V | 3259 115 010 |
| C 607 Elko | 250 µ/25 | 3262 037 000 |
| C 612 Elko | 25 µ/350 | 3262 087 000 |
| C 613 Papier-Kondensator | 0,022/20/630 | 3147 315 020 |
| C 652 Elko | 4 µ/350 | 3252 114 000 |
| C 654 Keramik-Kondensator | 100/K/2000 V =/7 KVs | 3971 030 112 |
| C 702 Kf.-Kondensator | 0,047/20/630 | 3163 341 000 |
| C 811 Elko | 5 µ/35 | 3250 323 000 |
| C 812 Elko | 100 µ/10 | 3262 018 000 |
| C 813 Elko | 200 µ/6 | 3262 010 000 |
| **Widerstände (Sonderwerte)** | | |
| R 33 Drahtwiderstand | 8,2/9 W | 3318 842 000 |
| R 36 Drahtwiderstand | 4,7/17 W | 3320 352 000 |
| R 38 Widerstandssicherung | 82/5,5 | 3353 220 000 |
| R 51 Drahtwiderstand | 20 K/11 W | 3320 101 000 |
| R 53 Drahtwiderstand | 10 K/11 W | 3320 237 000 |

# Ersatzteilliste

| Teil | Bemerkungen | Best.-Nr. |
|---|---|---|
| R 156 Schicht-Widerstand | 56 K/2 W | 3334 051 000 |
| R 187 VDR-Widerstand | 270 V/1 mA/0,8 W | 3921 013 112 |
| R 211 Metalloxydwiderstand | 5,6 K/4 W | 3336 034 010 |
| R 213 Metalloxydwiderstand | 18 K/4 W | 3336 045 010 |
| R 220 NTC-Widerstand | 2 V/300 mA | 3921 023 112 |
| R 228 RC-Kombination | 470 K/220 p | 3342 018 000 |
| R 232 Widerstandssicherung | 500/8,5 W | 3354 030 130 |
| R 233 Drahtwiderstand | 330/11 W | 3320 263 000 |
| R 235 Widerstandssicherung | 220/8,5 W | 3354 025 130 |
| R 288 Metalloxydwiderstand | 8,2 K/4 W | 3336 041 010 |
| R 351, 356, 362 Metalloxydw. | 18 K/4 W | 3336 045 010 |
| R 443 Schicht-Widerstand | 39 K/2 W | 3334 049 010 |
| R 542 VDR-Widerstand | 950 V/2 mA/0,8 W | 3921 008 112 |
| R 548, 565 VDR-Widerstand | 270 V/1 mA 0,8 W | 3921 013 112 |
| R 572, 573 NTC-Widerstand | 47 K | 3921 027 112 |
| R 581 Widerstandssicherung | 820/5,5 W | 3353 032 000 |
| R 616 Drahtwiderstand | 270/2 W | 3314 030 010 |
| R 651 Drahtwiderstand | 3,3 K/5 W | 3317 043 000 |
| R 652 Drahtwiderstand | 4,7 K/5 W | 3317 045 000 |
| R 656 VDR-Widerstand | Schärferegler | 3921 026 112 |
| R 657 Hochohm-Widerstand | 200 M/+ 50 — 20/7,5 KV/1,5 W | 3911 004 112 |
| R 701 Metalloxydwiderstand | 27 K/4 W | 3336 047 010 |
| R 702 Schichtwiderstand | 6,8 K/2 W | 3334 035 000 |

## Potentiometer

| | | |
|---|---|---|
| P 1 Lautstärke | 50 K/pos./3930 310 112 | 6830 800 104 |
| P 2/3 Kontrast, Helligkeit | 50 K/lin./3930 311 112 | 6830 800 134 |
| P 50 Abstimmspannung | 100 K/0,25 W | 3378 211 020 |
| P 51 Tuner-Regeleinsatz | 1 K/0,1 W | 3377 705 000 |
| P 131 Kontrast, max. | 100 K/0,15 W | 3375 011 010 |
| P 141 (Filter V) | 500 K/0,1 W | 3377 663 000 |
| P 171 AM-Unterdrückung | 2,5 K/0,1 W | 3377 756 020 |
| P 192 Kontrast, grob | 10 K/0,15 W | 3375 008 000 |
| P 193 Helligkeit, grob | 500 K/0,15 W | 3375 013 000 |
| P 194 HF-Regelspannung | 1 M/0,15 W | 3375 014 000 |
| P 197 Aussteuerung | 2,5 K/0,15 W | 3375 006 000 |
| P 256 Farb-Automatik | 2,5 K/0,15 W | 3375 006 000 |
| P 263 Farbe | 500/lin./3930 313 112 | 6830 800 144 |
| P 264 Burstamplitude | 1 M/0,15 W | 3375 014 010 |
| P 270 Sättigung, grob | 1 K/0,05 W | 3377 705 000 |
| P 271 Verzögerungsleitung | 5 K/0,15 W | 3375 007 000 |
| P 281 Symmetrie (B—Y) | 2,5 K | 3377 656 000 |
| P 291 Symmetrie (R—Y) | 2,5 K | 3377 656 000 |
| P 311 Matrix | 10 K/0,15 W | 3375 008 000 |
| P 312, 313 Matrix | 25 K/0,15 W | 3375 009 000 |
| P 314 Weißton | 100 K/lin./3930 312 112 | 6830 800 124 |
| P 531 Bildbreite | 250 K/0,30 W | 3373 132 000 |
| P 541 Bildlage, horizontal | 10 /1,5 W | 3371 062 020 |
| P 542 Bildlage, vertikal | 15 /1,5 W | 3371 051 020 |
| P 551 Strahlstromabhängigk. | 2,5 M/0,15 | 3375 015 010 |
| P 601 Vertikalfrequenz | 100 K/0,3 W | 3373 160 000 |
| P 602 Bildhöhe | 1 M | 6522 000 555 |
| P 603 Linearität oben | 250 K/0,25 W | 3378 112 020 |
| P 604 Linearität | 250 K/0,25 W | 3375 112 020 |
| P 701 Weißabgleich | 5 K/0,3 W (blau) | 3373 607 003 |
| P 702 Weißabgleich | 5 K/0,3 W (grün) | 3373 607 002 |
| P 703 Weißabgleich | 5 K/0,3 W (rot) | 3373 607 001 |
| P 704 Weißabgleich | 2,5 M/0,3 W (rot) | 3373 264 021 |
| P 705 Weißabgleich | 2,5 M/0,3 W (grün) | 3373 264 022 |
| P 706 Weißabgleich | 2,5 M/0,3 W (blau) | 3373 264 023 |
| P 801, 802, 808, 811 Konverg. | 100/1,5 W | 3371 054 020 |
| P 803 Konvergenz | 500/1,5 W | 3371 056 020 |
| P 804, 812, 813 Konvergenz | 100/1,5 W | 3371 063 020 |
| P 806 Konvergenz | 150/3 W | 3371 091 020 |
| | oder 100/1,5 W | 3371 077 000 |
| P 807 Konvergenz | 60/1,5 W | 3371 054 020 |
| P 809, 814 Konvergenz | 10 K/0,5 W | 3373 212 020 |
| P 810 Konvergenz | 1 K/0,5 W | 3373 209 020 |
| P 816 Grauton fein | 500 K | 3373 113 102 |
| P 817 Grauton fein | 500 K | 3373 113 103 |

## Transistoren, Gleichrichter, Sicherungen, Stabilisator u. Quarz

| | | |
|---|---|---|
| T 001, 030 Transistor | AF 239 S | 3528 184 000 |
| T 002 Transistor | AF 240 | 3528 185 000 |
| T 031, 032 Transistor | AF 139 | 3528 027 000 |
| T 11, 51 Transistor | BC 148 B | 3528 133 000 |
| T 71, 161, 171 Transistor | AF 121 | 3528 040 000 |
| T 101, 146, 251 Transistor | BF 167 | 3528 089 000 |
| T 102 Transistor | BF 173 | 3528 167 000 |
| T 147 Transistor | BF Y 39 II j oder | 3528 057 000 |
| | BC 174 B | 3528 183 060 |
| T 201 Transistor | BC 148 C | 3528 133 000 |
| T 281, 291 Transistor | BC 107 | 3528 088 000 |
| T 432 Transistor | AC 151 VII | 3528 131 000 |
| Gr. 001, 002, 003 UHF-Kapazitätsdiode | BB 105 A | 3512 229 000 |
| Gr. 005, 030 Germanium-D. | OA 91 | 3512 228 000 |
| Gr. 11, 32, 34 Silizium-Diode | BY 135 | 3512 124 000 |
| Gr. 028, 029, 032, 034, 035, 037 Silizium-Diode | BA 136 | 3512 077 000 |
| Gr. 031, 033, 036 VHF-Kapazitätsdiode | BB 105 G | 3512 230 000 |
| Gr. 31, 33 Silizium-Diode | BY 127 | 3512 114 000 |
| Gr. 51 Zener-Diode | ZF 13 | 3512 058 000 |
| Gr. 111, 271, 416 Germ.-Diode | AA 133 | 3512 004 000 |
| Gr. 126, 127 Germ.-Diode | AA 138 | 3512 007 000 |
| Gr. 141/2, 172/3 Diodenpaar | 2 x AA 119 | 3512 002 000 |
| Gr. 171 Germanium-Diode | AA 119 | 3512 017 000 |
| Gr. 191 Silizium-Diode | BA 170 | 3512 088 000 |
| Gr. 193, 194 Silizium-Diode | 1 N 4148 | 3512 216 000 |
| Gr. 211, 212 Silizium-Diode | BYX 10 | 3512 102 000 |
| Gr. 270 Hochohm-Diode | E 20 C 2 | 3518 031 000 |
| Gr. 281/3, 282/4 Diodenpaar | 2 x AA 118 | 3512 030 000 |
| Gr. 291/3, 292/4 Diodenpaar | 2 x AA 118 | 3512 030 000 |
| Gr. 351, 352, 353, 356 Silizium-Diode | BAY 21 S oder MR 31 | 3512 046 000 3512 101 000 |
| Gr. 354 Silizium-Diode | BA 148 oder | 3512 073 000 |
| | E 250 C 10 | 3518 045 000 |
| Gr. 411/12, 413/14 Diodenpaar | SFD 89 | 3512 110 040 |
| Gr. 451 Germanium-Diode | AA 137 | 3512 006 000 |
| Gr. 501 Hochohm-Diode | V 40 C 2 | 3518 037 000 |
| Gr. 502 Selen-Diode | E 250 C 10 | 3518 045 000 |
| Gr. 503, 504, 801 Silizium-Diode | SIG 1/200 | 3512 116 000 |
| Gr. 506 Silizium-Diode | BY 154 | 3991 018 112 |
| | Diode m. Kühlblech | 6830 609 004 |
| Gr. 507 Silizium-Diode | MR 31 | 3512 101 000 |
| Gr. 802 Silizium-Diode | BY 135 | 3512 124 000 |
| Gr. 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 852 Silizium-Diode | BA 170 | 3512 088 000 |
| Gl. 51 Stabilisator | ZZ 1000 | 3991 103 111 |
| Si 31 Sicherung | T 1,6 AD | 3505 057 000 |
| Si 32 Sicherung | T 2,5 AD | 3505 059 000 |
| Q 441 Schwingquarz | 4,43 MHz | 3991 007 112 |

## Transformatoren, Drosseln, Transduktor

| | | |
|---|---|---|
| Tr. 2/M 65 | Netztrafo | 6830 813 004 |
| Tr. 21 | Ton-Ausgangstrafo | 6390 245 004 |
| Tr. 502 | Horizontal-Ablenktrafo | 6830 617 003 |
| Tr. 503 | Transduktor | 6720 634 004 |
| Tr. 504 | Vertikal-Ablenktrafo | 6830 631 004 |
| Tr. 601 | Sperrschwingertrafo | 6390 814 004 |
| Tr. 651 | Hochspannungstrafo | 6830 621 003 |
| Röhrenfassung | f. Rö 655 | 6830 623 004 |
| Hochspannungskabel | m. Stecker f. Rö 751 | 6830 626 003 |
| Kunststoffdraht | f. VDR / R 656 | 3732 922 000 |
| Kunststoffdraht | f. Heizschleife (Tr. 651) | 3732 923 000 |
| Röhrenanschlußkappe | f. GY 501 | 2256 401 000 |
| Kunststoffkappe | f. GY 501 | 6732 600 203 |

## Zubehör für Bildröhre

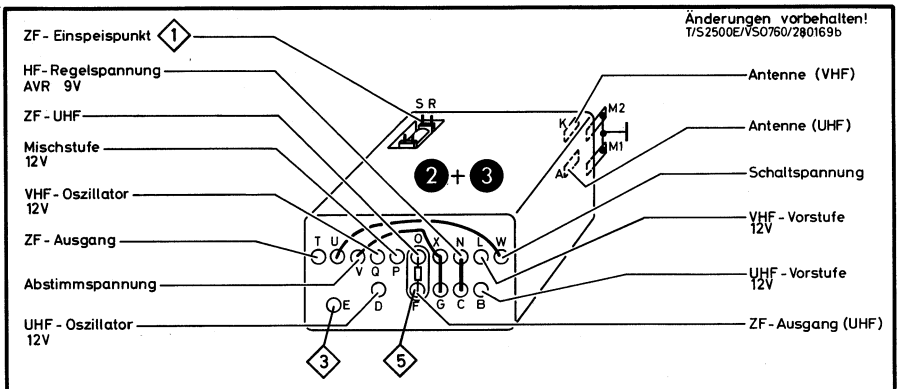
| | | |
|---|---|---|
| Ablenkeinheit Gerhard | ohne Konvergenzeinheit | 6830 500 001 |
| Flügelmutter M 3 | f. Ablenkeinheit | 2183 032 000 |
| Steckerleitung m. Buchsenl. | f. Ablenkeinheit | 6830 514 003 |
| Buchsenleiste, 7-polig | f. Steckerleitung | 3561 001 000 |
| Steckerleitung m. Stecker | f. Ablenkeinheit | 6830 515 004 |
| Stecker, 7-polig | f. Steckerleitung | 3557 003 000 |
| Konvergenzeinheit | Gerhard | 6830 509 000 |
| Novalstecker | f. Konvergenzeinheit | 6830 050 004 |
| Blau-Lateralmagnet | Gerhard | 6830 510 000 |
| Stecker 2-fach | f. Lateralspule | 6830 051 004 |
| Magnetische Abschirmkappe | f. Bildröhre | 6720 024 003 |
| Entmagnetisierungsspule | kompl. L 11—14 | 6720 028 002 |
| Bildröhrenplatte | komplett (siehe Seite 42) | 6830 045 002 |

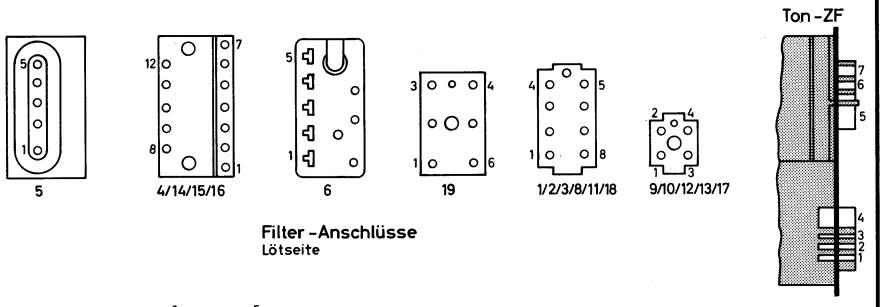
# Ersatzteilliste für Württemberg S 2500 color E

| Teil | Bemerkungen | Best.-Nr. | Teil | Bemerkungen | Best.-Nr. |
|---|---|---|---|---|---|
| **Gültig ist die Ersatzteilliste Schauinsland T 2500 E color mit folgenden Änderungen:** | | | | | |
| Versandkarton | | 6831 000 802 | Schlüssel | | 6527 100 085 |
| Schutzhülle | | 6831 000 814 | Griff | | 6724 100 024 |
| Gehäuse | Nußbaum-Natur | 6831 152 001 | Fußring | f. Standbeine | 6499 000 074 |
| Gehäuse | dunkel poliert | 6831 192 001 | Fußbuchse | f. Standbeine | 6499 000 064 |
| Rückwand | kompl. f. hell und dunkel | 6831 026 001 | Standbein | f. Nußbaum natur | 6831 100 040 |
| Laufschiene U-Profil | Fa. Hettich | H 1.70.00.60 | Standbein | f. dunkle Gehäuse | 6831 100 050 |
| Schloß | | 6728 100 054 | Befestigungsschraube | f. Standbeine | 2128 202 000 |
| Schließblech | | 6527 100 064 | M 8 x 65 | | |
| Schlüsselbuchse | | 6325 100 085 | Unterlegscheibe | | 2203 541 000 |

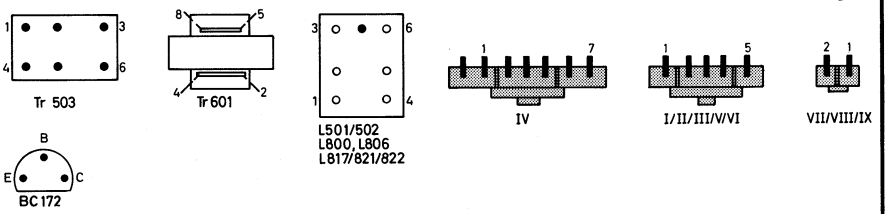
# Ersatzteilliste für Fernsteuerung FS 25

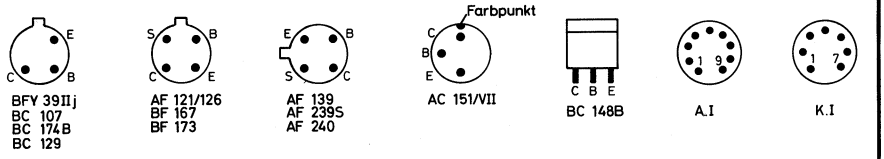
| Teil | Bemerkungen | Best.-Nr. | Teil | Bemerkungen | Best.-Nr. |
|---|---|---|---|---|---|
| **Fernsteuerung komplett** | | 6890 001 003 | Zylinderschraube M 3 x 16 | f. Stecker | 2111 052 000 |
| Gehäuse-Oberteil | | 6890 002 002 | Sechskantmutter M 3 | | 2181 005 000 |
| Gehäuse-Unterteil | | 6790 000 022 | Gummitülle | | 6790 000 155 |
| Reglerplatte (Lautstärke) | P 901 | 6790 000 064 | Steckerplatte | | 6790 015 004 |
| Reglerplatte (Farbe) | P 902 | 6790 000 074 | Sicherungsschale | | 6790 000 144 |
| Reglerplatte (Helligkeit) | P 903 | 6790 000 084 | Schale | | 6790 000 134 |
| Rändelscheibe | | 6790 000 044 | Spannring | | 6790 000 175 |
| Zylinderschraube M 3 x 6 | f. Gehäuse | 2111 039 000 | Gummidurchführung | | 6790 000 165 |
| Gummistopfen | f. Zylinderschraube | 6790 000 195 | Überwurfmutter | | 6790 000 124 |
| Rohrschelle | | 2241 080 005 | Anschlußleitung komplett | f. Fernsteuerung | 6890 000 114 |
| Zylinderschraube M 2,6 x 6 | f. Rohrschelle | 2111 013 000 | Anschlußleitung pro Meter | f. Fernsteuerung | 3775 524 000 |

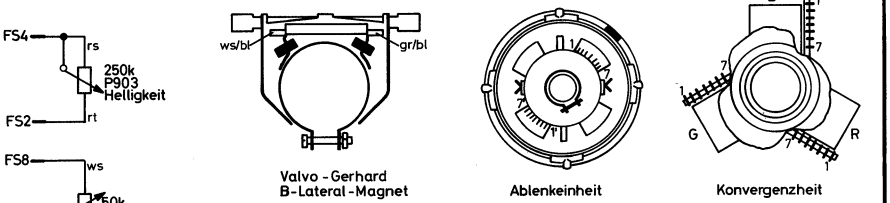


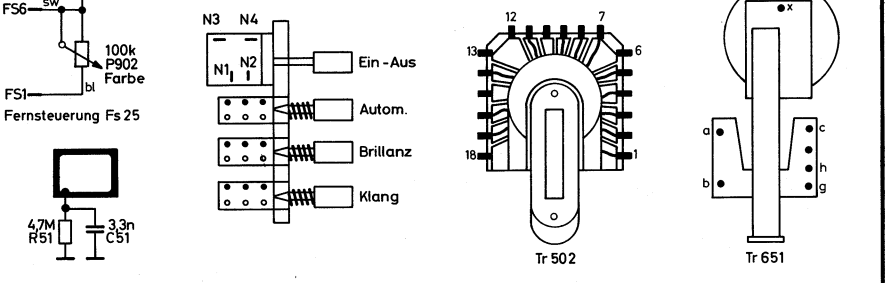



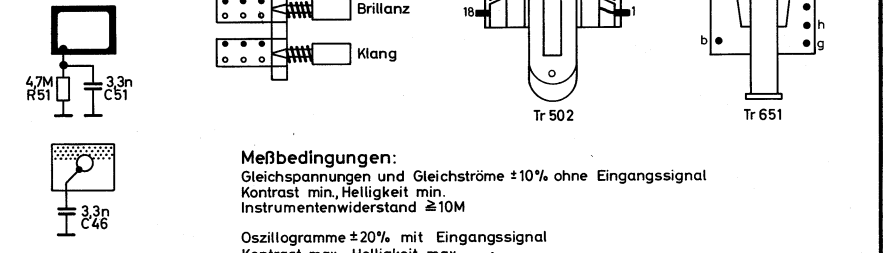

**Filter - Anschlüsse**
Lötseite



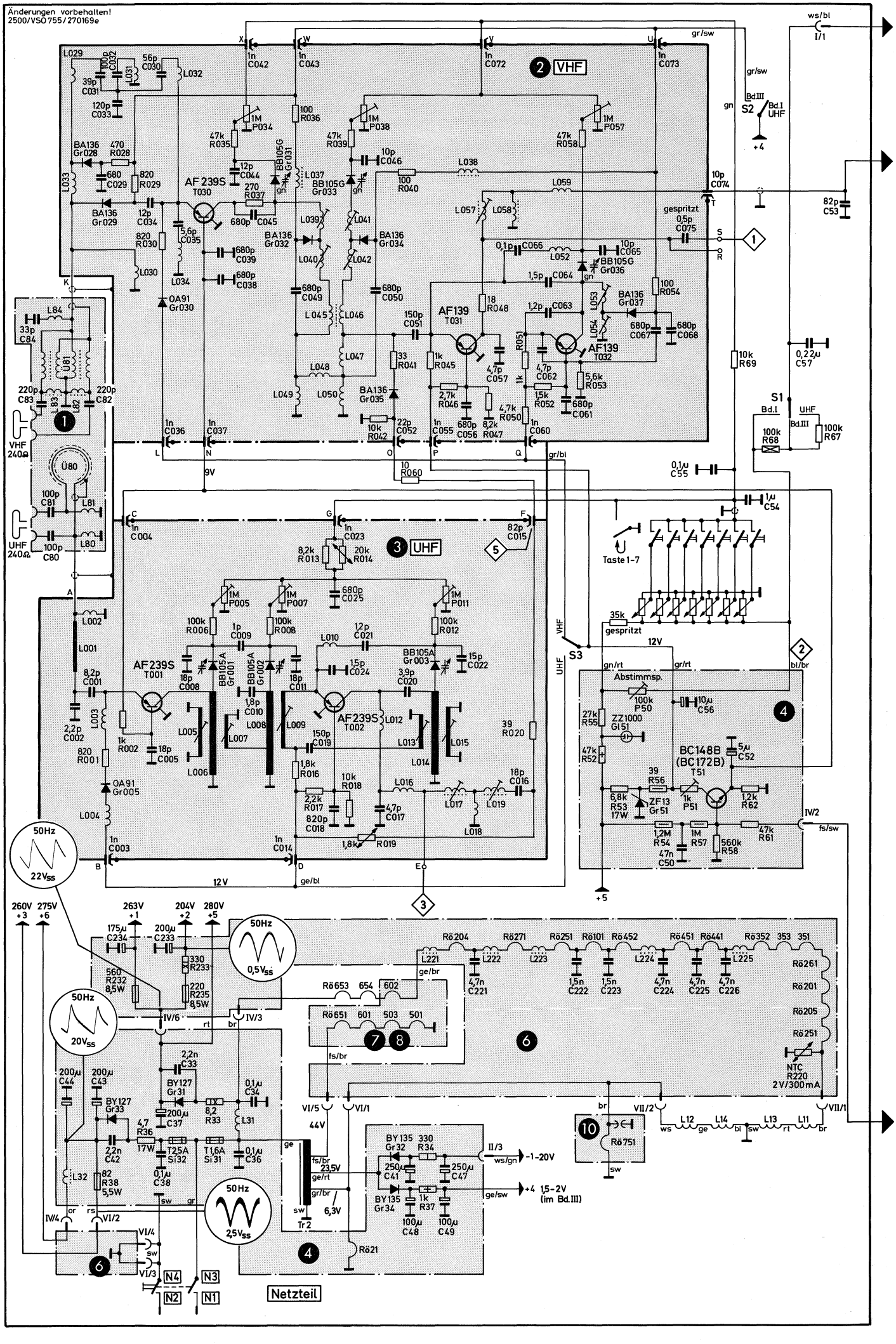




**Meßbedingungen:**
Gleichspannungen und Gleichströme ±10% ohne Eingangssignal
Kontrast min., Helligkeit min.
Instrumentenwiderstand ≧10M

Oszillogramme ±20% mit Eingangssignal
Kontrast max., Helligkeit max.
Sättigung $7V_{SS}$ an Messpunkt (27)

Widerstände
- 0,1W
- 0,25W
- 0,5W
- 1W
- 1,4W
- 2W
- 6W
- 9W
- 11W
- Widerstandssicherung


Änderungen vorbehalten!
2500/VSO755/270169e
2 VHF
3 UHF
Netzteil
AF239S T030
AF239S T001
AF239S T002
AF139 T031
AF139 T032
BC148B (BC172B) T51
Taste 1-7
S1
S2
S3
Bd.I
Bd.III
UHF
VHF
gespritzt
Abstimmsp.
9V
12V
5V
1 VHF 240Ω
UHF 240Ω
50Hz 22Vss
50Hz 20Vss
50Hz 0,5Vss
50Hz 2,5Vss
260V +3
275V +6
263V +1
204V +2
280V +5
44V
23,5V
6,3V
-1-20V
1,5-2V (im Bd.III)
NTC R220 2V/300mA
N1
N2
N3
N4

ab Gerät-Nr. 13001

Änderungen vorbehalten
2500E/V50888/Z70169a

Bild-ZF-Verstärker

Farb-Verstärker

Abstimmautomatic

Ton-ZF-Verstärker

NF-Verstärker

PAL-Decoder

Verzögerungs-Leitung L275/64µs

Referenz-Oszillator

Synchron-Demodulatoren

Farbdifferenz-Verstärker

Matrix

Burst-Filter

Burst-Verstärker

Color-Killer

PAL-Kennung

Farbregelspannung

Multivibrator

PAL-Umschalter

Leuchtdichte-Verstärker

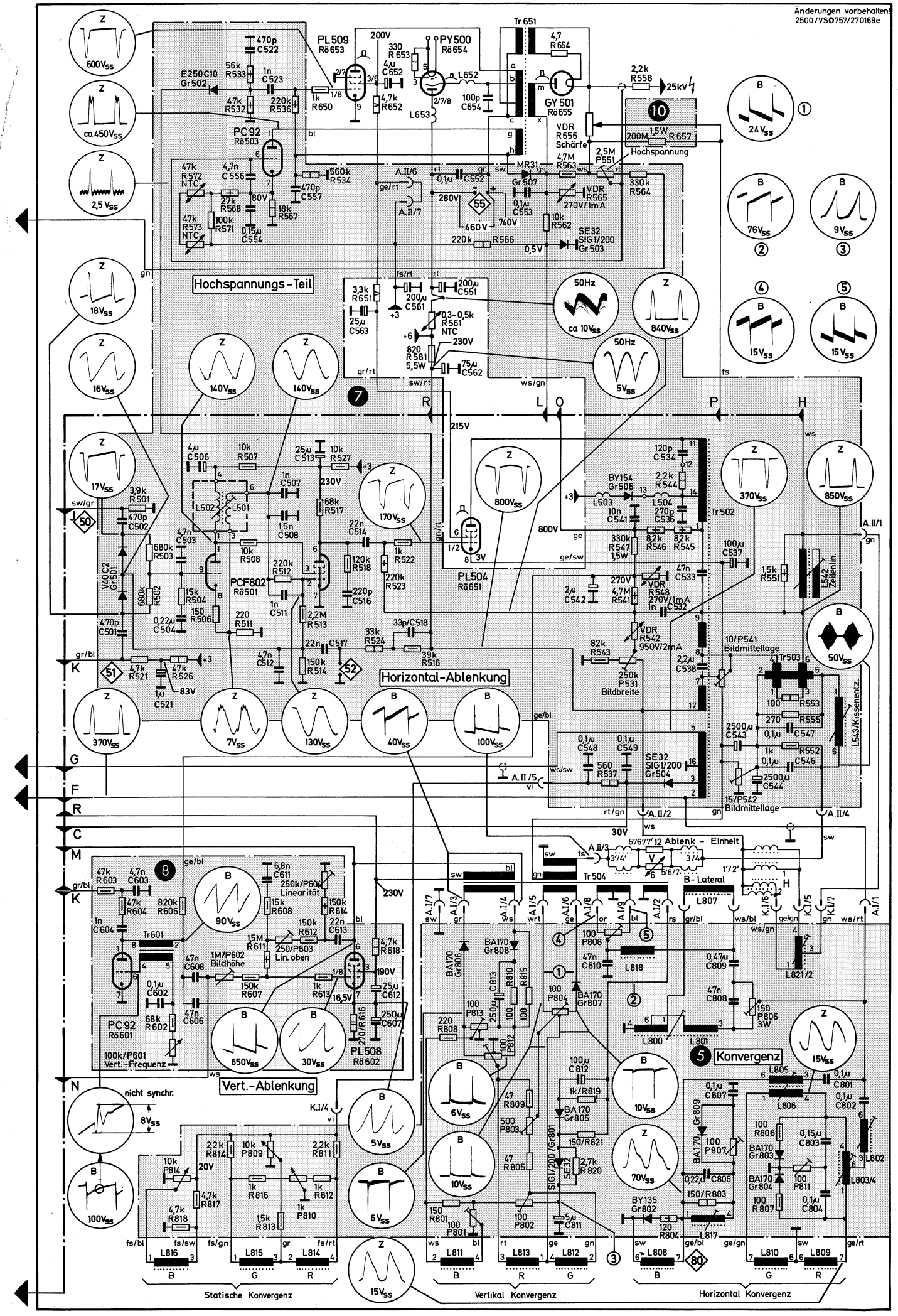
Tastregelstufe

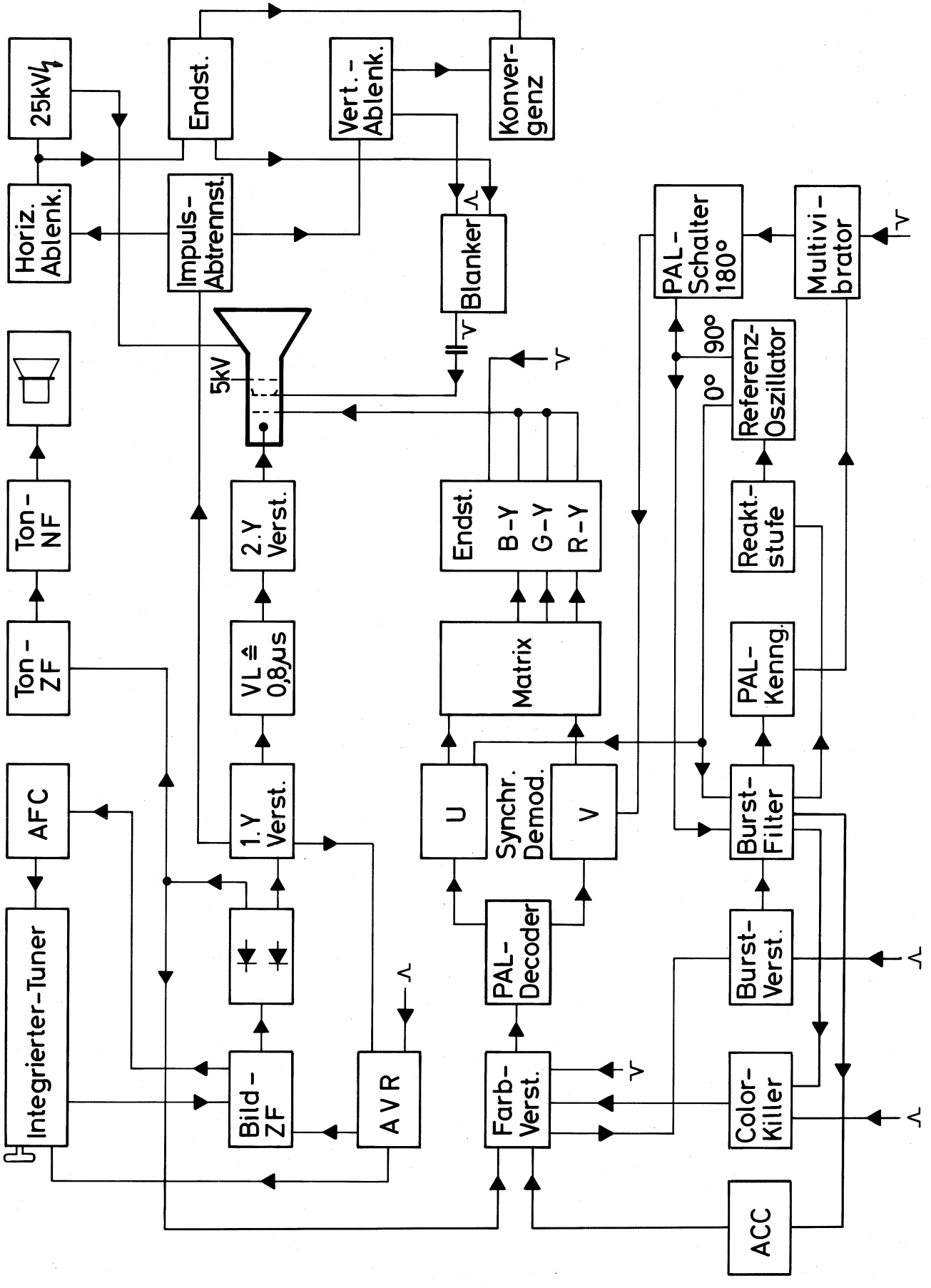
Amplitudensieb

Blanker

Änderungen vorbehalten
2500/V50759/260269d

Bild-ZF-Verstärker
Farb-Verstärker
Abstimmautomatic
Ton-ZF-Verstärker
NF-Verstärker
PAL-Decoder
Referenz-Oszillator
Synchron-Demodulatoren
Farbdifferenz-Verstärker
Matrix
Burst-Filter
Burst-Verstärker
Color-Killer
PAL-Kennung
Multivibrator
PAL-Umschalter
Tastregelstufe
Amplitudensieb
Leuchtdichte-Verstärker
Blanker


Hochspannungs-Teil
Horizontal-Ablenkung
Vert.-Ablenkung
Konvergenz
Ablenk - Einheit
B - Lateral
Statische Konvergenz
Vertikal Konvergenz
Horizontal Konvergenz
PL509 Rö653
PY500 Rö654
GY 501 Rö655
PC92 Rö503
PCF802 Rö501
PL504 Rö651
PC92 Rö601
PL508 Rö602
Tr 651
Tr 502
Tr 503
Tr 504
Tr601
L501
L502
L503
L504
L652
L653
L542 Zeilin
L543/Kissenentz.
L801
L802
L803/4
L807
L818
L821/2
L805
L806
L816
L815
L814
L811
L813
L812
L808
L809
L810
L817
Hochspannung
Bildmittellage
Bildbreite
Linearität
Bildhöhe
Lin. oben
Vert.-Frequenz
Zeilin
Kissenentz.
nicht synchr.






Printed in Western Germany VSO 12900369120 T